

NATALI APARECIDA SANTANA

**CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS PRESENTES NO
CAMPUS DE SÃO CRISTÓVÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

SÃO CRISTÓVÃO/SE

2019

Natali Aparecida Santana

**CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS PRESENTES NO
CAMPUS DE SÃO CRISTÓVÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Departamento de Ciências Florestais,
Universidade Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de Engenheira
Florestal.

SÃO CRISTÓVÃO/SE

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS – CCAA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS – DCF

**CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS PRESENTES NO
CAMPUS DE SÃO CRISTÓVÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Departamento de Ciências Florestais,
Universidade Federal de Sergipe, como requisito
parcial para obtenção do título de Engenheira
Florestal.

Aprovado em:

Orientada: Natali Aparecida Santana

Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira
(Orientador)

Prof. Dr. Genésio Tâmara Ribeiro
(Examinador)

Profa. Dra. Renata Silva Mann
(Examinadora)

*Dedico este trabalho aos pilares da minha vida:
meus pais, João e Margarida.
Todo meu amor e minha gratidão
por tudo que fizeram para eu chegar até aqui.
Vocês são a razão de tudo.*

À minha sobrinha, Bianca, fonte de doçura e amor.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primordialmente ao meu pai, simplesmente por ser meu herói e, à minha mãe, por fazer de mim uma amante da natureza. Sem vocês, nada disso seria possível.

Ao meu irmão Cleiton, por despertar em mim a engenharia, através de seu jeito engenhoso e inventivo de ser.

À minha irmã de coração, Lili, pelas duas décadas de amizade compartilhada, dividindo os momentos mais importantes de nossas vidas.

Ao meu ombro amigo, Valéria, pelas conversas leves intercaladas com questionamentos profundos, pelos conselhos e dedicação recíproca. Floresça!

Ao Bruno, por todas as vezes que enxugou minhas lágrimas, acalmou meus pensamentos com palavras doces e me fez enxergar que é possível. Um degrau de cada vez.

Aos meus amigos da graduação, Frances e Heloisa, por todos os desabafos e momentos de descontração compartilhados durante as longas esperas na fila do RESUN. Vocês são maravilhosos!

À Lucas Perroni, por todos os aperreios que me colocou e pelos extensos dias de campo que se fez presente, sempre disposto a trabalhar como se fosse em sua própria pesquisa. Gratidão.

Aos amigos, que o estágio no Viveiro de Mudanças Florestais da UFS me permitiu fazer: Liziane, por seu conhecimento na identificação de espécies. Você nasceu para a floresta, moça! Anne, por todos os conselhos e doces compartilhados. Jessica, pelo seu jeito ímpar de ser. Leila, pela serenidade e paciência. Renan, por compartilhar o dialeto baianês. Carlisson, por todas as discussões prolongadas.

À Tássia, Denise, Danúbia e Cybelle pela ajuda nos momentos finais desse trabalho. Muito obrigada!

Aos futuros engenheiros florestais: Gizélio, Kassio, Adriann, Mari, Leila, Adriene e Victor, e pela disposição em ajudar e aprender o que é a engenharia florestal na prática.

Aos professores do DCF que eu tanto admiro: Laura Gomes, pelos abraços calorosos nos corredores da UFS. Ao professor Robério Anastácio, por todos os ensinamentos durante minha vida acadêmica.

Aos professores Genésio Tâmara Ribeiro e Renata Silva Mann por terem aceitado compor a banca examinadora deste trabalho.

RESUMO

O Campus São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe constitui-se de estacionamentos, didáticas, departamentos, entre outros, e também, contempla espécies florestais, naturais antropizadas ou plantadas, que, além de promover a conservação *in situ*, podem fornecer sementes para diversos fins. Com este trabalho teve-se o objetivo de avaliar indivíduos de *Anacardium occidentale*, *Anadenanthera colubrina*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Andira fraxinifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Cassia grandis*, *Ceiba speciosa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina velutina*, *Eschweilera ovata*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga vera*, *Libidibia ferrea* var. *leiostachya*, *Licania tomentosa*, *Lonchocarpus sericeus*, *Paubrasilia echinata*, *Schinus terebinthifolia*, *Tabebuia aurea* e *Tapirira guianensis* quanto à produção de sementes. Todos os indivíduos que apresentaram circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 15 cm foram mensurados para as variáveis altura total e área de copa. Os indivíduos também foram georreferenciados, avaliados quanto à condição biológica geral e contabilizados os que encontravam-se com flores e/ou frutos durante o mês de julho de 2019. Do total de 652 indivíduos encontrados, 55,37% pertencem a apenas quatro espécies: *A. occidentale*, *S. terebinthifolia*, *L. ferrea* var. *leiostachya* e *P. echinata*. Observou-se maior número de indivíduos nas classes de diâmetro de menores valores e no estrato médio de altura. Quanto à área de copa, as espécies obtiveram área média de 91,04 m². Em relação ao estado biológico geral, 57,67% dos indivíduos apresentaram-se sadios. Os indivíduos que apresentaram-se com flores correspondem a 12,73% e com frutos 19,17% dos 652. As espécies que apresentaram-se com número de indivíduos inferior a 15 não são recomendadas como matrizes florestais para coleta de sementes e são: *L. tomentosa*, *C. speciosa*, *C. grandis*, *H. courbaril*, *B. virgilioides*, *E. contortisiliquum*, *I. vera*, *E. velutina*, *E. ovata*, *G. americana* e *A. colubrina*.

Palavras-chave: Sementes. Matrizes florestais. Arborização urbana.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	2
2.1. A Mata Atlântica.....	2
2.2. O Campus “José Aloísio de Campos” como Área de Coleta de Sementes	3
2.3. Seleção de árvores matrizes para produção de sementes.....	4
2.3.1. Características dendrométricas	5
2.3.2. Estado biológico geral	5
2.3.3. Fases fenológicas das espécies	6
2.3.4. Número de matrizes.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1. Caracterização da área de estudo	9
3.2. Informações dendrométricas.....	11
3.3. Avaliação do estado biológico geral.....	11
3.4. Determinação de indivíduos com flores e/ou frutos	12
3.5. Mapeamento de indivíduos.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1. Distribuição diamétrica.....	15
4.2. Estrutura vertical.....	16
4.3. Cobertura vegetal.....	18
4.4. Estado biológico geral	19
4.5. Determinação de indivíduos com flores e/ou frutos	24
4.6. Distribuição espacial.....	29
4.7. Recomendações	35
5. CONCLUSÕES.....	36
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudo, inserida no Campus "José Aloísio de Campos" da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> , 2019.....	9
Figura 2. Percentual de indivíduos por espécies em relação ao total das 20 espécies encontradas no Campus "José Aloísio de Campos" neste estudo. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	15
Figura 3. Distribuição dos indivíduos das 20 espécies florestais nativas localizadas no Campus "José Aloísio de Campos" em classes de diâmetro. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	16
Figura 4. Infestação de erva-de-passarinho em indivíduo de <i>Anacardium occidentale</i> , localizado no Campus "José Aloísio de Campos" e classificado quanto ao estado biológico geral como doente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	21
Figura 5. Indivíduo de <i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> , classificado quanto ao estado biológico geral como sadio, localizado no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	22
Figura 6. Injúrias em indivíduo de <i>Schinus terebinthifolia</i> localizado no Campus "José Aloísio de Campos" e classificado quanto ao estado biológico geral como injuriado. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	23
Figura 7. Condição biológica geral de senescência observada em indivíduo de <i>Erythrina velutina</i> localizado no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	24
Figura 8. Percentual de indivíduos em fenofase reprodutiva de floração e/ou frutificação durante o mês de julho de 2019, de 20 espécies florestais presentes no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	25
Figura 9. Indivíduo de <i>Andira fraxinifolia</i> em fenofase reprodutiva de floração no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	26
Figura 10. Frutos de <i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> localizado no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	27
Figura 11. Distribuição espacial de <i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Bowdichia virgilioides</i> , <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Erythrina velutina</i> , <i>Eschweilera ovata</i> , <i>Genipa americana</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> e <i>Inga vera</i> no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> , 2019.....	29

Figura 12. Distribuição espacial de <i>Anadenanthera macrocarpa</i> , <i>Andira fraxinifolia</i> , <i>Licania tomentosa</i> , <i>Lonchocarpus sericeus</i> <i>Cassia grandis</i> e <i>Ceiba speciosa</i> no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> , 2019.	31
Figura 13. Distribuição espacial das espécies <i>Tabebuia aurea</i> e <i>Tapirira guianensis</i> no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> , 2019.	32
Figura 14. Distribuição espacial de <i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> e <i>Paubrasilia echinata</i> no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> , 2019.	33
Figura 15. Distribuição espacial das espécies <i>Anacardium occidentale</i> e <i>Schinus terebinthifolia</i> no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: <i>Google Earth Pro</i> , 2019.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Grupos ecológicos e principais usos de 20 espécies florestais nativas, presentes no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.	10
Tabela 2. Número de indivíduos por espécies presentes no Campus “José Aloísio de Campos”, contabilizados em 2009, 2017 e no presente estudo. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.....	13
Tabela 3. Distribuição de indivíduos de 20 espécies arbóreas localizadas no Campos “José Aloísio de Campos” em classes de altura. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE.	17
Tabela 4. Área de copa média e total de 20 espécies arbóreas localizadas no Campos “José Aloísio de Campos” em classes de altura. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE.	19
Tabela 5. Classificação dos indivíduos de 20 espécies florestais localizadas no Campus “José Aloísio de Campos” quanto ao estado biológico geral em: sadia, injuriada, doente ou senescente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.	20
Tabela 6. Classificação dos frutos de 20 espécies florestais presentes no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE. (Adaptado de Figliolia, 1995).....	28

1. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Sergipe conta atualmente com Campi localizados nos municípios de Aracaju, Itabaiana, Laranjeiras, Lagarto, Nossa Senhora da Glória e São Cristóvão. Nesse último, está localizado o Campus “Cidade Universitária José Aloísio de Campos” desde 1987 (UFS, 2019). Esse Campus está inserido em um fragmento do Bioma Mata Atlântica, um dos mais ameaçados do planeta (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2019) devido a supressão e fragmentação florestal causada por, entre outros motivos, expansão urbana (ALMEIDA, 2016).

O Campus pode ser dividido em três perfis: 1) Manchas de vegetação em área de reserva (Área de Preservação Permanente); 2) Áreas verdes de uso comum e coletivo e; 3) Estrutura física (centros departamentais, área de vivência, didáticas, centros administrativos e estacionamentos) (GOMES *et al.*, 2017), que vem sendo ampliada ao longo dos anos devido à adição de novos cursos e que; consequentemente, geram uma redução no número de espécies arbóreas do Campus (CARVALHO *et al.*, 2012).

Almejando-se repor os indivíduos arbóreos suprimidos ao longo dos anos, foram realizados plantios de espécies florestais nativas desde o ano de 2008 (ALVES, 2010) e levantamentos florísticos visando descrever a composição florística do Campus (ALMEIDA JÚNIOR, 2009; GOMES *et al.*, 2017), onde foi constatado um aumento de 23,61% no número de indivíduos no Campus de 2009 para 2015.

Assim, sendo o Campus de São Cristóvão constituído de uma área que contempla populações vegetais nativas, naturais antropizadas ou plantadas, que, além de possivelmente promover conservação *in situ* das espécies presentes, pode também conter matrizes de onde podem ser coletadas sementes florestais para diversos fins, com destaque para produção de mudas visando à recuperação de áreas degradadas, arborização urbana, paisagismo, sistemas agroflorestais (PIÑA-RODRIGUES *et al.*, 2007) e, também, para conservação *ex situ*, nos chamados bancos de sementes (DAVIDE; SILVA, 2008). Além disso, Gomes *et al.*, (2017) recomendam para a vegetação do Campus, a seleção de matrizes florestais com o objetivo de formação de um pomar de sementes dentro da própria Universidade.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os indivíduos de 20 espécies florestais nativas para fins de produção de sementes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. A Mata Atlântica

O Brasil se destaca como um dos países com maior biodiversidade do planeta, possuindo cerca de 357 milhões de hectares de florestas tropicais, cerca de 30% de todas as florestas tropicais do planeta (ALMEIDA, 2016). Dentre elas, a Mata Atlântica é uma das mais importantes em virtude da sua biodiversidade e dos níveis de ameaça que tem sofrido (TABARELLI *et al.*, 2005). Originalmente, a Mata Atlântica cobria cerca de 15% do território brasileiro, que corresponde a 1.300.000 km² de floresta. No entanto, atualmente restam apenas 7,9% da área original de floresta (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

A megadiversidade do Bioma Mata Atlântica se deve à fatores como a grande variação latitudinal (de 5° a 25° de latitude sul), variação de altitudes (desde o nível do mar até mais de 1.000 metros acima) e presença de muitos ecossistemas associados (campos de altitude, restinga, mangues, brejos etc.) e, devido à destruição que vem sofrendo por ações antrópicas, grande parte desta megadiversidade está sendo extinta, antes mesmo que se conheça o potencial ecológico, genético e a importância econômica das espécies aí presentes (ALMEIDA, 2016). Neste Bioma existem *hotspots*, ou seja, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do planeta (TABARELLI *et al.*, 2005), porque representam regiões com alto grau de perda da biodiversidade (SANTOS, 2009).

Segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (2019), em relatório técnico referente ao período de 2017 a 2018, foram desflorestados 11.399 hectares de áreas de Mata Atlântica acima de três hectares nos 17 estados de ocorrência do bioma.

Analisando-se o histórico, nestes cinco séculos pós-descobrimento, o país passou por diferentes ciclos econômicos (pau-brasil, cana-de-açúcar, mineração, café e pecuária), todos concentrados na faixa litorânea e responsáveis pelos desmatamentos e fragmentação da Mata Atlântica. Logo, observa-se que o processo de fragmentação está sempre associado aos ciclos econômicos brasileiros e à expansão urbana (ALMEIDA, 2016).

No estado de Sergipe, no período de 2017 a 2018, foram desmatados 98 hectares de floresta (71% a menos quando comparado ao período de 2016 a 2017), restando apenas 6,90% da Mata Atlântica original, segundo relatório técnico publicado pela Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2019). Estas áreas florestadas de Sergipe, originalmente ocupavam toda a faixa litorânea do estado (SANTOS, 2009).

Ao se focar na região sergipana, existem fragmentos de mata, rodeados por áreas totalmente descaracterizadas da sua vegetação original (SANTOS, 2009). No entanto, apesar

da pequena área e da grande fragmentação desses remanescentes, estes são extremamente importantes (LANDIM; FONSECA, 2007). A fragmentação reduz o tamanho das populações, a densidade populacional, aumenta a distância entre coespecíficos e pode extinguir populações, inclusive de espécies arbóreas (SEBBENN *et al.*, 2007).

Estratégias têm sido adotadas para preservar populações de espécies: a conservação *in situ*, nas unidades de conservação e a conservação *ex situ* através de bancos de germoplasma ou bancos de sementes (SEBBENN *et al.*, 2007; DAVIDE; SILVA, 2008).

2.2. O Campus “José Aloísio de Campos” como Área de Coleta de Sementes

A seleção de Área de Coleta de Sementes (ACS), com o objetivo de garantir a alta variabilidade genética do material propagativo, deve abranger um adequado número de populações, bem como um número significativo de árvores que compõem a população e que não apresentem nenhum ou que tenham baixo grau de parentesco (VELASQUES, 2016).

Diante disso, as áreas protegidas assumem posição de grande potencial, por disporem de extensas superfícies contínuas e de melhor estado de conservação, quando comparadas a outras áreas florestais alteradas, pois o uso destas áreas é limitado e disciplinado por extenso aparato legislativo (OLIVEIRA NETO; SILVA, 2007). No entanto, esse cenário tem se tornado restrito em função das grandes pressões antrópicas que os ambientes florestais vêm sofrendo, de modo que estudos que avaliem o potencial de áreas alteradas, como ambientes urbanos, para áreas de coleta de sementes, poderão contribuir fortemente para o processo de produção de sementes florestais (VELASQUES, 2016), uma vez que existe a possibilidade de aproveitamento do material colhido nas cidades como forma de conservação do patrimônio genético constituído por árvores bem adaptadas ao ambiente urbano (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

Um Campus Universitário pode ser considerado como espaço livre urbano (GUZZO *et al.*, 2006). No geral, esses espaços têm grandes áreas livres e podem apresentar mais áreas arborizadas em comparação a centros urbanos, pois não apresentam grandes adensamentos de edificações e infraestruturas urbanas.

O Campus Universitário São Cristóvão pode ser considerado Área Alterada de Coleta de Sementes (ACS-AS) pois constitui-se de área que contém populações vegetais nativas e exóticas, naturais antropizadas ou plantadas, onde podem ser coletadas sementes sem necessidade de marcação e registro individual de matrizes (DAVIDE; SILVA, 2008).

Apesar da área que corresponde ao Campus ser constituída de áreas com infraestrutura para diversos fins, tais como áreas que são destinadas a estacionamento, didáticas para aulas presenciais, departamentos, ilhas comerciais, produção de mudas florestais, entre outros, o Campus possui também áreas destinadas ao componente arbóreo.

Em termos de composição florística na arborização do Campus, no ano de 2008 foram plantadas 502 mudas de espécies florestais nativas da Mata Atlântica (ALVES, 2010) com o objetivo de repor 240 indivíduos adultos que foram suprimidos no mesmo ano dentro do Campus (SANTOS, 2009). As espécies nativas que foram plantadas no Campus, no ano de 2008 são *Andira fraxinifolia* Benth (angelim), *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart. ex Miers (biriba), *Cassia grandis* L.f. (canafístula), *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore (craibeira), *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC. (falso-ingá), *Inga vera* Willd. (ingá), *Hymenaea courbaril* L. (jatobá), *Genipa americana* L. (jenipapo), *Erythrina velutina* Willd. (mulungu), *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis (pau-brasil), *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (Benth.) L.P.Queiroz (pau-ferro), *Tapirira guianensis* Aubl. (pau-pombo) e *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong (tamboril) (ALVES, 2010).

No ano de 2009, a composição florística do Campus foi descrita e foram identificados 1.927 indivíduos arbóreos adultos, estabelecidos e reprodutivos no Campus, sendo estes pertencentes a 70 espécies, distribuídas em 21 famílias botânicas (ALMEIDA JÚNIOR, 2009). Após cinco anos, um novo levantamento florístico foi realizado (GOMES *et al.*, 2017), onde foram contabilizados 2.382 indivíduos de 96 espécies, pertencentes a 76 gêneros e 26 famílias. Deste total, 51,44% são de espécies nativas e 48,56% de espécies exóticas. Neste período de 2009 para 2015 houve um acréscimo de 23,61% no número de indivíduos arbóreos no Campus da Universidade Federal de Sergipe.

2.3. Seleção de árvores matrizes para produção de sementes

Para cada indivíduo de uma espécie existe uma variação individual, ocorrendo árvores com diferentes características fenotípicas (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993). Dentro desta variação, algumas árvores apresentam-se superiores, e quando o propósito é a produção de sementes, estas árvores podem ser selecionadas como matrizes florestais para coleta de sementes (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007). Como a maioria dessas características são hereditárias, é provável que uma árvore fenotipicamente interessante para este fim, apresente constituição genética, originando descendentes vigorosos (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993).

A seleção de matrizes vigorosas pode contribuir para obtenção de produção de sementes de qualidade superior, característica muito importante para qualquer programa de produção de mudas voltado para plantios comerciais, restauração de áreas degradadas e conservação dos recursos genéticos (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007).

Desta forma, a seleção de matrizes para coleta de sementes florestais deve satisfazer alguns requisitos essenciais, entre eles, características morfológicas superiores (indivíduos vigorosos), distância mínima entre indivíduos e boa condição de fitossanidade (FIGLIOLIA; AGUIAR, 1993; VIEIRA *et al.*, 2001; SEBBENN, 2002; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007; DAVIDE; SILVA, 2008; VELASQUES, 2016). Informações da fenologia das espécies também são importantes para a determinação do período de coleta de sementes das matrizes (SILVA *et al.*, 2018).

2.3.1. Características dendrométricas

Uma árvore matriz deve fazer parte da classe de árvores dominantes da floresta, apresentando grande porte em altura e diâmetro à altura peito (DAP) (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007). As árvores dominadas ou suprimidas apresentam pouca ou nenhuma capacidade de produzir sementes. Enquanto as árvores dominantes e/ou codominantes da comunidade florestal são capazes de produzir cerca de 90% das sementes presentes numa comunidade florestal (DAVIDE *et al.*, 1995).

Além disso, nessas árvores, as taxas de crescimento em diâmetro são maiores do que em altura, pois ao atingir a maturidade, ocorre sensível redução no incremento em altura e um maior incremento diamétrico, o que faz com que a relação altura/diâmetro decresça com o aumento do tamanho da árvore, que está diretamente relacionado ao status reprodutivo da espécie (TONINI *et al.*, 2008).

Os indivíduos selecionados devem também apresentar grande área de copa, bem ramificada e desenvolvida (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007). As árvores são mais produtivas quando apresentam-se com copas bem formadas e robustas.

2.3.2. Estado biológico geral

Outro critério que deve ser levado em consideração na determinação de matrizes para coleta de sementes é a condição biológica dos indivíduos. Tratando-se de florestas urbanas, essa condição é um fator preocupante, tendo em vista que esses indivíduos são mais susceptíveis a doenças e pragas devido à redução da biodiversidade (ocasionada pelo plantio de poucas espécies) (SILVA *et al.*, 2007), poluição atmosférica, contaminações de solo, falta de espaço

suficiente, injúrias mecânicas feitas pelo homem ou mesmo por veículos. Esses fatores diminuem a sobrevivência e expectativa de vida desses indivíduos. Provavelmente essas agressões constantes fazem destas árvores indivíduos mais frágeis do que os que poderiam ser encontrados em seu hábitat natural (ROSSETTI *et al.*, 2010).

Vários autores recomendam que a seleção de matrizes para coleta de sementes seja feita em indivíduos sadios, livres de pragas e doenças (FIGLIOLIA, 1995; BARBOSA, 2006; NOGUEIRA; MEDEIROS, 2007; LUBE, 2012; VELASQUES, 2016). As sementes florestais de qualidade são aquelas produzidas por uma árvore sadia (SILVA *et al.*, 2009).

2.3.3. Fases fenológicas das espécies

A fenologia determina os momentos em que os organismos diferenciam seus tecidos para expressar modificações fisiológicas, que se produzem sob a influência de múltiplos fatores. As informações sobre os ritmos periódicos das fases de brotação, floração, frutificação e dispersão são geradas por meio do acompanhamento da fenofase reprodutiva (RÊGO *et al.*, 2006).

Os eventos fenológicos estão relacionados aos grupos ecológicos que as árvores pertencem. O grupo das pioneiras produzem sementes precocemente, às vezes com seis meses de idade, produzem todos os anos e muitas vezes distribuem a produção por vários meses por ano. As árvores pertencentes ao grupo das espécies clímax, tolerantes à sombra, podem ficar um ou dois anos sem produzir sementes (DAVIDE; SILVA, 2008).

Assim, quando o objetivo é a produção de sementes, deve-se conhecer a fenologia das espécies de interesse, a fim de facilitar a coleta destes propágulos. Além disso, as árvores selecionadas para colheita dos frutos devem estar em plena maturidade, pois árvores jovens ou muito velhas, quando frutificam, o fazem em pequena quantidade e com qualidade inferior (FIGLIOLIA, 1995).

2.3.4. Número de matrizes

Quanto ao número mínimo de matrizes, recomenda-se evitar a colheita de frutos de poucas árvores, cujas sementes vão apresentar baixa variabilidade genética (VIEIRA *et al.*, 2001). Essa prática é muito comum, pois geralmente a coleta de sementes é feita em árvores que apresentam-se em locais de acesso mais fácil, resultando no uso de poucas árvores matrizes, às vezes de uma só (ROGALSKI *et al.*, 2005). Por isso, para seleção de matrizes em Área Alterada de Coleta de Sementes (ACS-AS), é importante atentar para maior probabilidade de

grau de parentesco entre as plantas, pois estas muitas vezes são originadas de um baixo número de matrizes (VELASQUES, 2016).

A fim de evitar baixa variabilidade genética, recomenda-se ter no mínimo 20 matrizes frutificando na mesma época (VIEIRA *et al.*, 2001). Além disso, deve-se colher sementes de, no mínimo, 15 a 25 árvores de uma mesma espécie em cada população, tomando-se o cuidado de colher a mesma quantidade de sementes de cada árvore. Ainda se recomenda que esse número de matrizes seja elevado para, pelo menos, 30 árvores para programas de restauração florestal e pelo menos 45 para iniciar o processo de implantação de pomares de sementes (SEBBENN, 2002).

Silva *et al.* (2009) comentam que quantidade de árvores a serem marcadas como matrizes vai depender da finalidade de uso das sementes, ou seja, para: a) Reflorestamento comercial – recomenda-se que o lote seja formado de sementes oriundas de, no mínimo, 25 árvores, sendo o ideal a sua composição com 50 árvores; b) Recuperação de áreas degradadas – recomenda-se um mínimo de 15 árvores, sendo o ideal acima de 25 árvores; c) Arborização urbana e paisagismo – recomenda-se um mínimo de 15 árvores, por não haver previsão de uso futuro das sementes oriundas dessas matrizes (SILVA *et al.*, 2009).

Já Nogueira e Medeiros (2007) afirmam que o número de matrizes depende do grupo ecológico que a espécie pertence: a) Para as espécies pioneiras – recomenda-se para uso em projetos de recuperação ambiental, colher sementes em 3 a 4 populações, escolhendo-se ao acaso de 3 a 4 matrizes por população; b) Para as espécies secundárias – sugere-se selecionar 1 a 2 populações e escolher de 10 a 20 árvores matrizes ao acaso em cada população, distanciadas, no mínimo, 100 m entre si, conforme recomendado por Sebbenn (2002).

Já Piña-Rodrigues (2002) recomenda que, a estratégia de seleção de matrizes deve ser adequada à situação em que as árvores se encontram. Logo, sugere-se para: a) Árvores agregadas – selecionar de 3 a 5 matrizes de cada família, com distância mínima entre famílias de 100 m; b) Árvores dispersas (distribuição rarefeita) – selecionar árvores matrizes que estejam distantes entre si, no mínimo 100 m; c) Árvores em praças públicas – marcar tantas árvores quanto necessárias para compor um lote de sementes; d) Árvores isoladas – marcar uma matriz a cada 100 a 200 m de distância.

Em termos de variabilidade genética das matrizes, ao compor uma amostra de sementes deve-se procurá-la colher de um maior número possível de plantas genitoras, tomadas ao acaso, e de preferência com número igual de sementes por planta. Essa recomendação é fundamentada no conceito do tamanho efetivo populacional: uma medida da representatividade genética da população (VENCOVSKY, 1987). Baseado no conceito de tamanho efetivo da população (N_e),

Kageyama e Gandara (2001), recomendam coletar sementes (mesma quantidade em cada matriz) em população plantada, desde que as sementes que formaram essa população tenham apresentado um N_e de pelo menos 50. O valor de N_e pode ser obtido a partir da fórmula sugerida por Vencovsky (1987):

$$N_e = \frac{n}{\left(\frac{n}{4F}\right) + \left(\frac{3}{4}\right)}$$

Onde:

N_e – Número efetivo da população;

n – número de sementes;

F – número de plantas mãe;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo corresponde aos limites físicos da área do Campus “José Aloísio de Campos” da Universidade Federal de Sergipe (Figura 1) e está localizado no município de São Cristóvão, Sergipe, sob as coordenadas $10^{\circ}55'31.58''\text{S}$ e $37^{\circ}06'7.45''\text{O}$. A área em questão possui 624.061 m².



Figura 1. Área de estudo, inserida no Campus "José Aloísio de Campos" da Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE. Fonte: *Google Earth Pro*, 2019.

O Campus está inserido no Bioma Mata Atlântica, considerado patrimônio nacional, conforme o art. 225, § 4º da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Entretanto, com a expansão física e a construção/ampliação de prédios no Campus de São Cristóvão nos últimos anos, alguns elementos arbóreos foram suprimidos (SANTOS, 2009).

Foram mensurados e georeferenciados durante o mês de julho de 2019, todos os indivíduos arbóreos pertencentes às espécies descritas na Tabela 1, que apresentaram CAP (Circunferência à altura do peito) igual ou maior a 15 cm, conforme trabalhos realizados por Almeida Júnior (2009) e Gomes *et al.* (2017).

Tabela 1. Grupos ecológicos e principais usos de 20 espécies florestais nativas, presentes no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Família botânica	Nome científico	Nome vulgar	GE	Uso
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira	P	C, E
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	-	D
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	P	C
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Craibeira	-	B
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	-	B
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Angelim	S*	
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico branco	P*	C
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico vermelho	P*	-
	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Canafístula	CL	-
	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	Falso-ingá	CL	-
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	CL	C
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	CL	E
	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	P	-
	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	Pau-brasil	C*	A
	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Pau-ferro	CL	B
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-preto	P	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	CL	C
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Biriba	S*	-
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	CL	-
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	CL	C, D
Total	20			

Grupo ecológico (GE): P – pioneira; CL – clímax exigente em luz; (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1995); C – clímax; S – secundária; *Lorenzi (2008; 2009). Uso: A – raras e ameaçadas; B – ornamentais arbóreas; C – Recuperação de áreas degradadas; D – frutíferas silvestres; E – energéticos; (Adaptado de Piña-Rodrigues *et al.*, 2007).

Todos os indivíduos foram identificados, de acordo com o material botânico (ANEXOS A ao G, pág. 45 - 51) e comparação por meio da consulta em literatura especializada (LORENZI, 2008; 2009). A classificação dos indivíduos foi feita a partir de consulta no site Flora do Brasil (2019). Os dados coletados foram inseridos em um banco de dados no software *Microsoft Office Excel 2013*.

3.2. Informações dendrométricas

As variáveis dendrométricas coletadas em campo utilizadas foram:

- a) **Altura total (H)** – consiste na medição da altura desde a base da árvore até sua última gema, utilizando-se o clinômetro eletrônico *Haglöf*, modelo *ZT1400* e com auxílio de trena graduada para mensurar a distância da árvore para o clinômetro;
- b) **Circunferência à altura do peito (CAP)** – obtenção da circunferência através de fita métrica a 1,30m de altura da árvore. Posteriormente, obteve-se o DAP (Diâmetro a altura do peito) pela fórmula:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

- c) **Área de copa (Acopa)** – medição das duas projeções perpendiculares das copas no solo, com auxílio de trena graduada de 20m. O cálculo se baseou no formato elipsoidal da copa (área de uma elipse) em m² pela fórmula:

$$Acopa = \frac{\pi \times D1 \times D2}{4}$$

Onde:

D1 – menor diâmetro;

D2 – maior diâmetro;

3.3. Avaliação do estado biológico geral

A condição biológica das árvores foi avaliada levando-se em conta o vigor da copa (VELASQUES, 2016), a integridade do tronco (se o tronco encontrava-se íntegro, injuriado (como lesões causadas ou não por vandalismo) ou podre), a presença de pragas e doenças (como cupins e fungos), a presença de plantas parasitas.

Assim, os indivíduos foram classificados, conforme Meneghetti (2003) em:

- a) **Saudável:** árvore com copa sadia, sem injúrias, tronco íntegro, sem parasitas, pragas ou doenças;
- b) **Injuriada:** árvore com algumas lesões visíveis, mas que comprometam pouco a saúde da árvore;

- c) **Doente:** árvore com muitas lesões e/ou comprometida por parasitas;
- d) **Senescente:** árvore fraca ou em processo de degeneração supostamente por causa da idade;

3.4. Determinação de indivíduos com flores e/ou frutos

Observou-se durante o período de obtenção dos dados, correspondente ao mês de julho de 2019, se os indivíduos encontravam-se em floração ou frutificação. Essas informações são importantes quando o objetivo é a coleta de sementes.

3.5. Mapeamento de indivíduos

Obteve-se as coordenadas geográficas de cada indivíduo a partir do aplicativo de acesso livre *GPS Waypoints*, instalado em aparelho smartphone da marca *Asus*, modelo *Zenfone Max Plus M1*, configurado em modo de alta precisão. A partir da obtenção das coordenadas geográficas, elaborou-se mapas de distribuição das 20 espécies estudadas, utilizando-se o software de acesso livre *Google Earth Pro*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento das espécies analisadas neste estudo, realizado no Campus de São Cristóvão, foram contabilizados 652 indivíduos arbóreos, pertencentes a 20 espécies, 19 gêneros e sete famílias botânicas. Esse número foi superior ao encontrado por Almeida Júnior (2009) e por Gomes *et al.* (2017), onde foram contabilizados 463 e 644 indivíduos, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Número de indivíduos por espécies presentes no Campus “José Aloísio de Campos”, contabilizados em 2009, 2017 e no presente estudo. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Família botânica	Nome científico	2009*	2017**	2019
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	217	191	182
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	91	120	97
	<i>Tapirira guianensis</i>	28	90	49
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	30	37	43
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i>	10	14	14
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	1	1
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	2	24	31
	<i>Andira fraxinifolia</i>	17	23	20
	<i>Bowdichia virgilioides</i>	0	9	7
	<i>Cassia grandis</i>	8	13	9
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	1	7
	<i>Erythrina velutina</i>	5	4	3
	<i>Hymenaea courbaril</i>	0	2	7
	<i>Inga vera</i>	0	2	3
	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	16	32	65
	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	0	25	32
	<i>Paubrasilia echinata</i>	37	45	64
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i>	0	5	5
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	1	3	10
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	0	3	3
Total		463	644	652

*Almeida Júnior (2009); **Gomes *et al.* (2017).

De 2009 para 2019 observa-se um decréscimo de 16% no número de indivíduos de *A. occidentale* e de 40% de *E. velutina*.

No entanto, houve um acréscimo no número de indivíduos das espécies *A. macrocarpa* (1450%), *C. speciosa* (900%), *E. contortisiliquum* (600%), *L. ferrea* var. *leiostachya* (306%),

P. echinata (73%), *T. guianensis* (75%), *T. aurea* (43%), *L. tomentosa* (40%), *C. grandis* (13%), *A. fraxinifolia* (18%) e *S. terebinthifolia* (7%).

Apesar deste acréscimo nos últimos 10 anos, observou-se que do ano de 2015 para 2019 houve decréscimo das espécies *C. grandis* (31%), *S. terebinthifolia* (19%) e *A. fraxinifolia* (13%).

Também observou-se um decréscimo de 46% nos indivíduos de *T. guianensis*. No entanto, é possível que os indivíduos desta espécie ausentes neste levantamento estejam localizados no fragmento situado ao lado do Campo de Atletismo, onde foi encontrado no levantamento de 2017, número elevado de indivíduos de *T. guianensis* (GOMES *et al.*, 2017). O local apresentava-se no período de coleta de dados com restrições de acesso devido à presença de abelhas e também encontrava-se alagado. A contagem de indivíduos nessa área foi feita apenas pela borda do fragmento.

Quanto às espécies que foram contabilizadas apenas a partir de 2015, observou-se acréscimo no número de indivíduos de *H. courbaril* (250%), *I. vera* (50%), e *L. sericeus* (28%) e decréscimo de *B. virgilioides* (22%).

As espécies que se mantiveram constantes quanto ao número de indivíduos desde 2015 foram *L. tomentosa* (14), *E. ovata* (5), *G. americana* (3) e *A. colubrina* (1).

A representatividade de cada espécie em relação ao total de indivíduos do levantamento pode ser observado na Figura 2. As espécies que apresentaram o maior percentual de indivíduos em relação ao número total de indivíduos foram: *A. occidentale* (182), *S. terebinthifolia* (97), *L. ferrea* var. *leiostachya* (65) e *P. echinata* (64). Estas espécies juntas representam mais da metade do total de indivíduos analisados neste estudo.

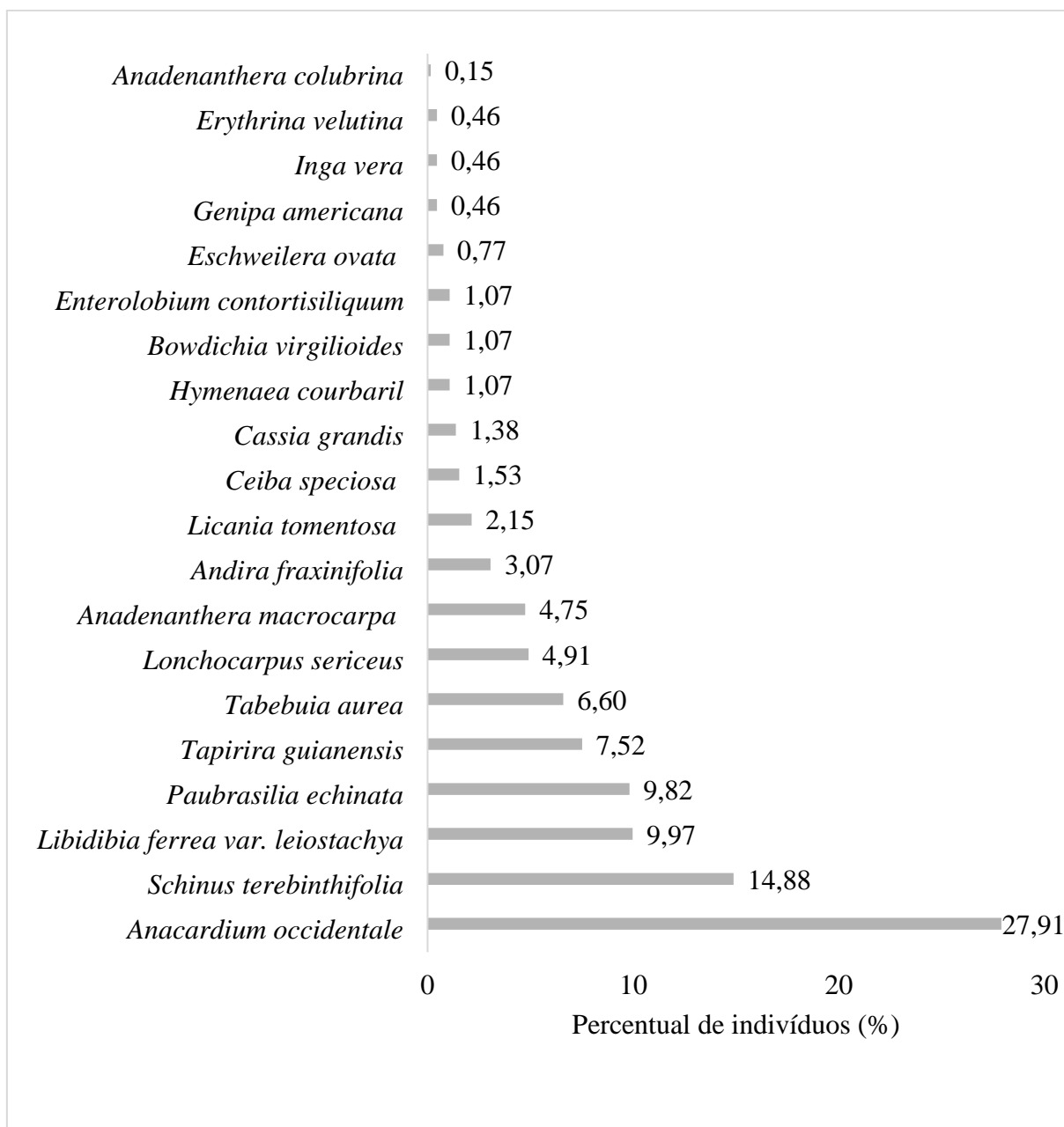


Figura 2. Percentual de indivíduos por espécies em relação ao total das 20 espécies encontradas no Campus “José Aloísio de Campos” neste estudo. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

4.1. Distribuição diamétrica

Quanto à distribuição dos indivíduos por classes diamétricas (Figura 3), observa-se picos irregulares entre as classes no gráfico, diferenciando-se do formato de “J” invertido, comportamento de fragmentos florestais inequidanos balanceados. Segundo Gomes *et al.* (2017), isso pode ser explicado pelo fato da área estudada ser em um ambiente urbanizado e, portanto, com uma dinâmica diferente em comparação à áreas não antropizadas.

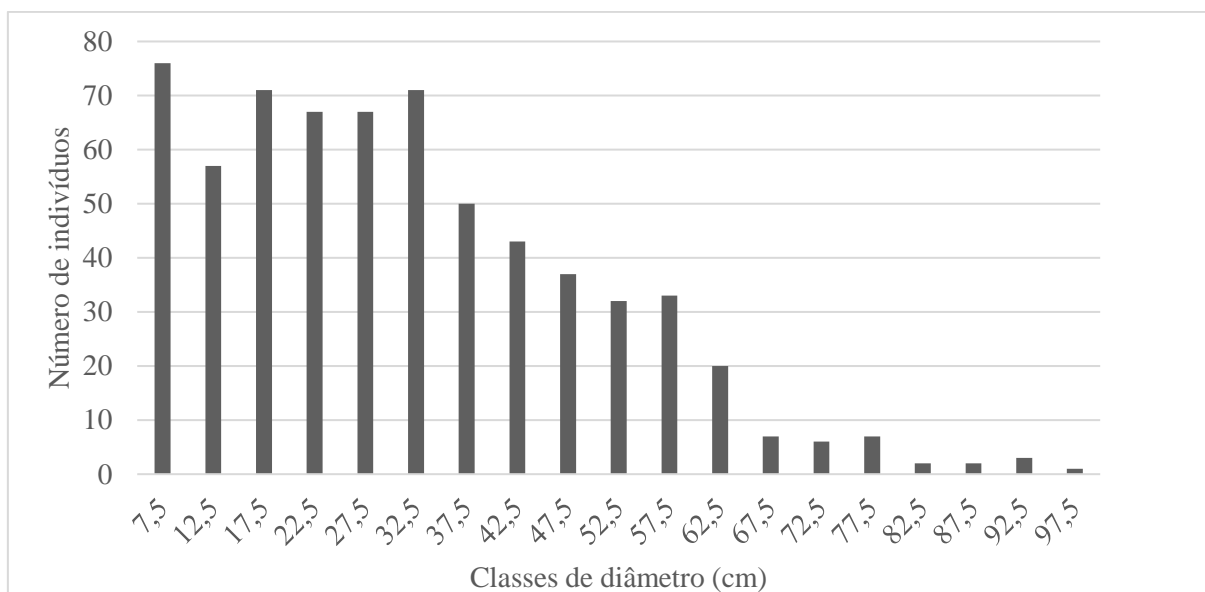


Figura 3. Distribuição dos indivíduos das 20 espécies florestais nativas localizadas no Campus “José Aloísio de Campos” em classes de diâmetro. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Observa-se também uma redução significativa na frequência de indivíduos em classes diamétricas de maior valor, quando comparado às classes de menor valor. Isto é, nas classes de 7,5 a 17,5 cm estão inseridos 31,29% do total de indivíduos do levantamento. Uma explicação para este dado, é que houve um incremento considerável no número de indivíduos de algumas espécies nos últimos 10 anos, principalmente de *L. ferrea* var. *leiostachya* (306%), onde 66,15% de seu atual número de indivíduos encontra-se nas classes diamétricas de 7,5 a 17,5 cm. A espécie *P. echinata* também contribuiu fortemente para a alta frequência de indivíduos nas classes diamétricas de 7,5 a 17,5 cm, com 70,31% de seus indivíduos pertencendo a essas classes, devido ao acréscimo de 73,00% nos últimos 10 anos.

Quanto às classes diamétricas de 22,5 a 72,5 cm, a espécie que se destaca é *A. occidentale*, com 86,81% de seus indivíduos inseridos nessas classes.

A espécie que apresenta maior número de indivíduos nas classes de 77,5 a 92,5 cm é *T. guianensis*; enquanto que, na classe de 97,5 cm existe apenas um indivíduo de *A. fraxinifolia*.

4.2. Estrutura vertical

Os valores de altura dos indivíduos foram agrupados por espécies e classificados em três classes de estratos (Tabela 3). O estrato inferior corresponde à classe de indivíduos que obtiveram seus valores de altura inferior ou igual a 4,90 m, enquanto que no estrato médio estão os indivíduos com valores de altura superior a 4,90 m e inferior a 12,89 m. Já no estrato superior, encontram-se os indivíduos com altura igual ou superior a 12,89 m.

Tabela 3. Distribuição de indivíduos de 20 espécies arbóreas localizadas no Campos “José Aloísio de Campos” em classes de altura. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE.

Nome científico	Classes de altura (m)			Total
	H ≤ 4,90	4,90 < H < 12,89	H ≥ 12,89	
<i>Anacardium occidentale</i>	15	163	4	182
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	1	0	1
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	3	16	12	31
<i>Andira fraxinifolia</i>	0	7	13	20
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0	5	2	7
<i>Cassia grandis</i>	1	8	0	9
<i>Ceiba speciosa</i>	1	7	2	10
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3	4	0	7
<i>Erythrina velutina</i>	0	1	2	3
<i>Eschweilera ovata</i>	0	1	4	5
<i>Genipa americana</i>	0	3	0	3
<i>Hymenaea courbaril</i>	0	7	0	7
<i>Inga vera</i>	0	3	0	3
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	13	50	2	65
<i>Licania tomentosa</i>	0	8	6	14
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	5	26	1	32
<i>Paubrasilia echinata</i>	31	33	0	64
<i>Schinus terebinthifolia</i>	11	86	0	97
<i>Tabebuia aurea</i>	9	16	18	43
<i>Tapirira guianensis</i>	0	28	21	49
Total	92	473	87	652

Os dados mostram maior frequência no estrato médio, com 473 indivíduos (72,55%). Nesse estrato, predominam os indivíduos de *A. occidentale* com 163 indivíduos, ou seja, 34,46% do número total de indivíduos nessa classe. Esse valor representa também 89,56% dos indivíduos dessa espécie. Em seguida, *S. terebinthifolia* com 86 indivíduos presentes no estrato médio, ou seja, 88,66% dos indivíduos dessa espécie.

Pertencem ao estrato inferior 92 indivíduos (14,11%), sendo este representado em 33,70% por indivíduos de *P. echinata*. Isso se deve ao acréscimo no número de indivíduos dessa espécie nos últimos 10 anos.

Quanto ao estrato superior, onde está a menor parcela de indivíduos (13,34%), está representada *T. guianensis* e *T. aurea*, com 21 e 18 indivíduos, respectivamente.

4.3. Cobertura vegetal

Quanto à área de copa, as 20 espécies desse estudo obtiveram área média de 91,04 m². A menor média de área de copa entre as espécies foi de *P. echinata*, com 34,49 m². Essa espécie também apresenta 70,31% de seus indivíduos nas classes de diâmetro de menores valores e 48,44% de seus indivíduos possuem menos de 4,90 m de altura. Esses dados justificam-se pelo acréscimo de 27 indivíduos da espécie nos últimos 10 anos. Além disso, trata-se de uma espécie pertencente ao grupo ecológico das clímax e, portanto, apresenta crescimento lento quando comparado às espécies pioneiras (BRANCALION *et al.*, 2015).

Enquanto *A. fraxinifolia* apresentou-se com a maior média de área de copa: 172,49 m². Do total de indivíduos dessa espécie, 65,00% apresentaram-se com altura superior a 12,89 m. Além disso, nos últimos 10 anos houve acréscimo de apenas três indivíduos, logo, é possível que um número significativo desses indivíduos estejam presentes no Campus há mais de 10 anos.

Somadas, a área de copa total das espécies corresponde a 60.667,17 m² (Tabela 4). Considerando-se que a área de estudo possui 624.061 m², isto é, 9,72% de área com cobertura vegetal das 20 espécies desse estudo. Em estudo realizado por Gomes *et al.* (2017), com 2.382 indivíduos de 96 espécies localizados no Campus de São Cristóvão, foi obtida área de copa total de 168.348 m² e afirmam que a universidade mantém um percentual aceitável em termos de cobertura de copa.

Tabela 4. Área de copa média e total de 20 espécies arbóreas localizadas no Campos “José Aloísio de Campos” em classes de altura. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE.

Nome científico	Área de copa (m ²)	
	Total	Média
<i>Anacardium occidentale</i>	20.992,97	115,35
<i>Anadenanthera colubrina</i>	118,82	118,82
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	3.888,93	125,45
<i>Andira fraxinifolia</i>	3.449,75	172,49
<i>Bowdichia virgilioides</i>	495,64	70,81
<i>Cassia grandis</i>	763,97	84,89
<i>Ceiba speciosa</i>	793,08	79,31
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	418,86	59,84
<i>Erythrina velutina</i>	294,89	98,30
<i>Eschweilera ovata</i>	476,13	95,23
<i>Genipa americana</i>	181,46	60,49
<i>Hymenaea courbaril</i>	445,59	63,66
<i>Inga vera</i>	249,93	83,31
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	4.703,48	72,36
<i>Licania tomentosa</i>	1.621,75	115,84
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	2.648,69	82,77
<i>Paubrasilia echinata</i>	2.207,24	34,49
<i>Schinus terebinthifolia</i>	6.857,61	70,70
<i>Tabebuia aurea</i>	4.043,85	94,04
<i>Tapirira guianensis</i>	6.014,54	122,75
Total	60.667,17	91,04

4.4. Estado biológico geral

Quanto ao estado biológico geral, do total de 652 indivíduos analisados, 376 (57,67%) foram considerados como sadios, ou seja, apresentaram-se com copas sadias, sem injúrias, com os troncos íntegros e sem parasitas, pragas ou doenças. Os indivíduos que apresentaram-se com lesões mas que comprometiam pouco a saúde das árvores foram classificados como indivíduos injuriados e contabilizaram 132 indivíduos, ou seja, 20,25% do total analisado. Os indivíduos que apresentaram-se com muitas lesões e comprometimento devido à presença de parasitas foram classificados como doentes e contabilizaram 139 indivíduos (21,32%). Quanto aos indivíduos que apresentaram-se em processo de degeneração, supostamente por causa da idade, foram classificados como senescentes e corresponderam a um total de 5 indivíduos (0,77%) (Tabela 5).

Tabela 5. Classificação dos indivíduos de 20 espécies florestais localizadas no Campus “José Aloísio de Campos” quanto ao estado biológico geral em: sadia, injuriada, doente ou senescente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Nome científico	Estado biológico geral				Total
	Sadia	Injuriada	Doente	Senescente	
<i>Anacardium occidentale</i>	57	32	92	1	182
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	0	0	0	1
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	24	4	2	0	31
<i>Andira fraxinifolia</i>	19	0	1	0	20
<i>Bowdichia virgilioides</i>	6	1	0	0	7
<i>Cassia grandis</i>	4	3	2	0	9
<i>Ceiba speciosa</i>	8	0	2	0	10
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	6	1	0	0	7
<i>Erythrina velutina</i>	0	2	0	1	3
<i>Eschweilera ovata</i>	3	0	1	0	5
<i>Genipa americana</i>	3	0	0	0	3
<i>Hymenaea courbaril</i>	5	0	2	0	7
<i>Inga vera</i>	3	0	3	0	3
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	52	7	6	0	65
<i>Licania tomentosa</i>	12	2	0	0	14
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	29	3	0	0	32
<i>Paubrasilia echinata</i>	42	20	2	0	64
<i>Schinus terebinthifolia</i>	35	42	17	3	97
<i>Tabebuia aurea</i>	35	6	2	0	43
<i>Tapirira guianensis</i>	32	9	7	0	49
Total	376	132	139	5	652

A espécie com maior percentual de indivíduos sadios foi *A. occidentale* com 15,16% (57 indivíduos do total de 376 indivíduos sadios). No entanto, esse número representa apenas 31,32% dos 182 indivíduos analisados da espécie. A maior parte dos indivíduos desta espécie, um conjunto de 92 (50,55%), foram considerados doentes, pois apresentaram-se comprometidos principalmente pela presença de ervas parasitas (erva-de-passarinho). Em alguns casos, as copas dos indivíduos apresentaram-se completamente infestadas, descaracterizando o indivíduo (Figura 4).



Figura 4. Infestação de erva-de-passarinho em indivíduo de *Anacardium occidentale*, localizado no Campus “José Aloísio de Campos” e classificado quanto ao estado biológico geral como doente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Em estudo das características biológicas dos indivíduos arbóreos da Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão/SE, realizado por Gomes (2009), também foi constatado a presença de erva parasita (erva-de-passarinho) em muitas árvores, e em alguns casos, na mesma condição de descaracterização do indivíduo encontrada nesse estudo.

Em análise da ocorrência de erva-de-passarinho na arborização da Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão/SE, realizada por White *et al.* (2011), verificou-se que das espécies nativas do Brasil presentes no Campus, *A. occidentale* foi a que apresentou maior quantidade de espécimes infestados. Verificou-se também alta especificidade entre o hospedeiro *A. occidentale* e o hemiparasita *Struthanthus polyrizus*.

A espécie *L. ferrea* var. *leiostachya* apresentou o segundo maior número de indivíduos classificados como sadios, com 52 indivíduos (13,83%) do total de 376 indivíduos sadios de todas as espécies. Esta condição representa também a maior parcela de indivíduos da espécie, ou seja, 52 dos 65 indivíduos (80,00%) encontram-se na condição de sadios (Figura 5).



Figura 5. Indivíduo de *Libidibia ferrea* var. *leiostachya*, classificado quanto ao estado biológico geral como sadio, localizado no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Quanto aos classificados como injuriados, a espécie *S. terebinthifolia* apresentou o maior número de indivíduos nesta condição, com um número de 42, ou seja, 31,82% do total de 132 indivíduos injuriados. Este valor representa também quase metade da espécie, isto é, 43,30% encontram-se na condição de injuriados (Figura 6).



Figura 6. Injúrias em indivíduo de *Schinus terebinthifolia* localizado no Campos “José Aloísio de Campos” e classificado quanto ao estado biológico geral como injuriado. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Os indivíduos que apresentaram-se em processo de degeneração (Figura 7) representam apenas 0,77% do total de indivíduos analisados, isto é, cinco indivíduos pertencentes a três espécies: *A. occidentale* (1), *E. velutina* (1) e *S. terebinthifolia* (3). Ao observar os dados de Almeida Júnior (2009), nota-se que não houve acréscimo de indivíduos de *A. occidentale* e *E. velutina* nos últimos 10 anos, logo, podemos inferir que estes indivíduos estejam presentes no Campus há pelo menos 10 anos e que, por serem espécies que pertencem ao grupo ecológico das pioneiras e, portanto, apresentam ciclo de vida curto – em geral, menor do que 20 anos (BRANCALION *et al.*, 2015) apresentam-se em processo de senescência.



Figura 7. Condição biológica geral de senescência observada em indivíduo de *Erythrina velutina* localizado no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

4.5. Determinação de indivíduos com flores e/ou frutos

As espécies *T. aurea*, *L. tomentosa*, *E. velutina*, *E. contortisiliquum* e *C. grandis* não apresentaram-se com flores ou frutos durante o período de coleta de dados (julho de 2019). As demais espécies apresentaram-se com flores e/ou frutos (Figura 8).

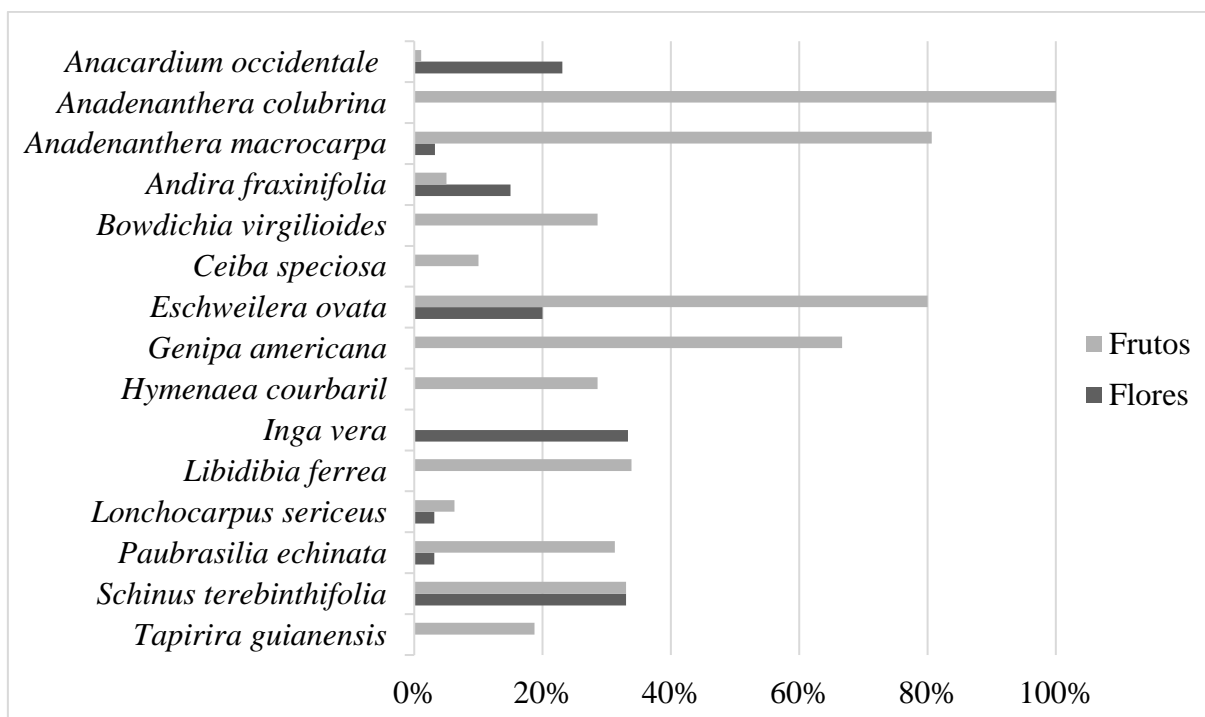


Figura 8. Percentual de indivíduos em fenofase reprodutiva de floração e/ou frutificação durante o mês de julho de 2019, de 20 espécies florestais presentes no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

As espécies que apresentaram indivíduos com flores foram a *A. occidentale* (42), *S. terebinthifolia* (32), *A. fraxinifolia* (3) (Figura 9) e *P. echinata* (2). Também as espécies *A. macrocarpa*, *E. ovata*, *I. vera* e *L. sericeus* apresentaram-se em floração mas com apenas um indivíduo.



Figura 9. Indivíduo de *Andira fraxinifolia* em fenofase reprodutiva de floração no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Segundo Bencke e Morellato (2002), quanto maior o número de indivíduos manifestando determinado evento fenológico ao mesmo tempo, maior a sincronia dos indivíduos, sendo considerado evento fenológico: a) Não sincrônico ou assincrônico – menos de 20% de indivíduos manifestam a fenofase; b) Pouco sincrônico ou sincronia baixa – de 20 a 60% de indivíduos na fenofase e; c) Sincronia alta – mais de 60% de indivíduos na fenofase.

Assim, das espécies com mais de 15 indivíduos, as que apresentaram o evento fenológico de floração assincrônico foram: *A. fraxinifolia* (15%) e *P. echinata* (3,13%). Já as espécies que apresentaram-se pouco sincrônicas quanto à floração foram: *S. terebinthifolia* (32,99%) e *A. occidentale* (23,08%).

Quanto aos indivíduos que encontravam-se em frutificação, foram 125 no total: *S. terebinthifolia* (32), *A. macrocarpa* (25), *L. ferrea* var. *leiostachya* (22) (Figura 10), *P. echinata* (20). Essas espécies atendem à orientação de Vieira *et al.* (2001) para a seleção de matrizes florestais com finalidade de produção de sementes: ter no mínimo 20 matrizes frutificando na mesma época.

Além dessas, também apresentaram-se com frutos: *T. guianensis* (9), *E. ovata* (4), *A. occidentale* (2), *L. sericeus* (2), *G. americana* (2), *H. courbaril* (2), *B. virgilioides* (2), *A. fraxinifolia* (1), *A. colubrina* (1) e *C. speciosa* (1). Apenas três espécies apresentaram flores e frutos simultaneamente em seus indivíduos: *S. terebinthifolia* (8), *E. ovata* (1) e *L. sericeus* (1).

Quanto à sincronia (BENCKE; MORELLATO, 2002) das espécies com mais de 15 indivíduos, as que apresentaram o evento fenológico de frutificação assincrônico foram: *T. guianensis* (18,37%), *L. sericeus* (6,25%) *A. fraxinifolia* (5,0%) e *A. occidentale* (1,10%). Já as espécies que apresentaram-se pouco sincrônicas foram: *L. ferrea* var. *leiostachya* (33,85%), *S. terebinthifolia* (32,99%) e *P. echinata* (31,25%). Apenas *A. macrocarpa* (80,65%) apresentou-se com alta sincronia.



Figura 10. Frutos de *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* localizado no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019.

Quando o objetivo é produção de sementes, deve-se atentar ao período de frutificação dos indivíduos, para que seja possível programar a colheita. A extração das sementes do interior dos frutos, irá variar em função da natureza (deiscente ou indeiscente) e do tipo de fruto (seco, alado, carnosos, grande, pequeno) (BINOTTO, 2004) (Tabela 6).

Recomenda para as espécies com frutos secos deiscentes, que a colheita seja iniciada antes que os frutos se abram, pois ao ocorrer a abertura, as sementes podem ser disseminadas pelo vento (FIGLIOLIA, 1995). Após a colheita, os frutos devem ser colocados em pátios de secagem ou em lonas, visando completar a maturação e consequente liberação natural das sementes (REIS, 2004).

No caso de frutos secos indeiscentes, após a colheita, as sementes devem ser extraídas do fruto manualmente ou com o uso de ferramentas como tesouras, facões e martelo, tomando-se o cuidado de não danificar as sementes durante o corte dos frutos (BINOTTO, 2004).

Já os frutos carnosos, segundo Binotto (2004), devem sofrer despolpamento após a colheita. Isso evitará a fermentação e a decomposição da polpa e, consequentemente, danos às sementes.

Tabela 6. Classificação dos frutos de 20 espécies florestais presentes no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE. (Adaptado de Figliolia, 1995).

Secos		Carnosos
Deiscentes	Indeiscentes	
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	<i>Anacardium occidentale</i>	<i>Andira fraxinifolia</i> *
<i>Anadenanthera colubrina</i> *	<i>Cassia grandis</i>	<i>Inga vera</i>
<i>Bowdichia virgilioides</i>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	<i>Licania tomentosa</i>
<i>Ceiba speciosa</i> *	<i>Genipa americana</i>	<i>Schinus terebinthifolia</i> *
<i>Erythrina velutina</i> *	<i>Hymenaea courbaril</i>	
<i>Eschweilera ovata</i> *	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	
<i>Lonchocarpus sericeus</i> *		
<i>Paubrasilia echinata</i>		
<i>Tabebuia aurea</i> *		

* Lorenzi (2008, 2009).

Quanto às sementes, segundo Davide e Silva (2008), as de espécies pioneiras são geralmente pequenas, dormentes e ortodoxas, o que permite secá-las e armazená-las em câmaras frias por muitos anos. É o caso das sementes de *S. terebinthifolia*, *A. macrocarpa*, *L. ferrea* var. *leiostachya* e *P. echinata*. Este último, deve ter seu teor de umidade reduzido a cerca de 8 a 10% e armazenada em temperaturas de -18°C (BARBEDO *et al.*, 2008).

Outras espécies apresentam comportamento intermediário quanto ao armazenamento e tolerância à dessecação, como é o caso das sementes de *G. americana*, toleram a secagem até certo ponto (10-12% de umidade) e perdem a viabilidade quando armazenadas a baixa temperaturas (-20°C) (DAVIDE; SILVA, 2008).

Há, ainda, as sementes que apresentam comportamento recalcitrante, ou seja, não toleram dessecação e não devem ser armazenadas em câmaras frias, como é o caso de *T. guianensis* (DAVIDE; SILVA, 2008).

4.6. Distribuição espacial

A partir da obtenção das coordenadas geográficas de cada indivíduo (ANEXOS H - O, pág. 52 - 59) foram elaborados mapas de distribuição espacial das 20 espécies. A distribuição de *A. colubrina*, *B. virgilioides*, *E. contortisiliquum*, *E. velutina*, *E. ovata*, *G. americana*, *H. courbaril* e *I. vera* (Figura 11): são espécies compostas por até sete indivíduos cada e quando somadas, representam menos de 6% do total de indivíduos do levantamento.

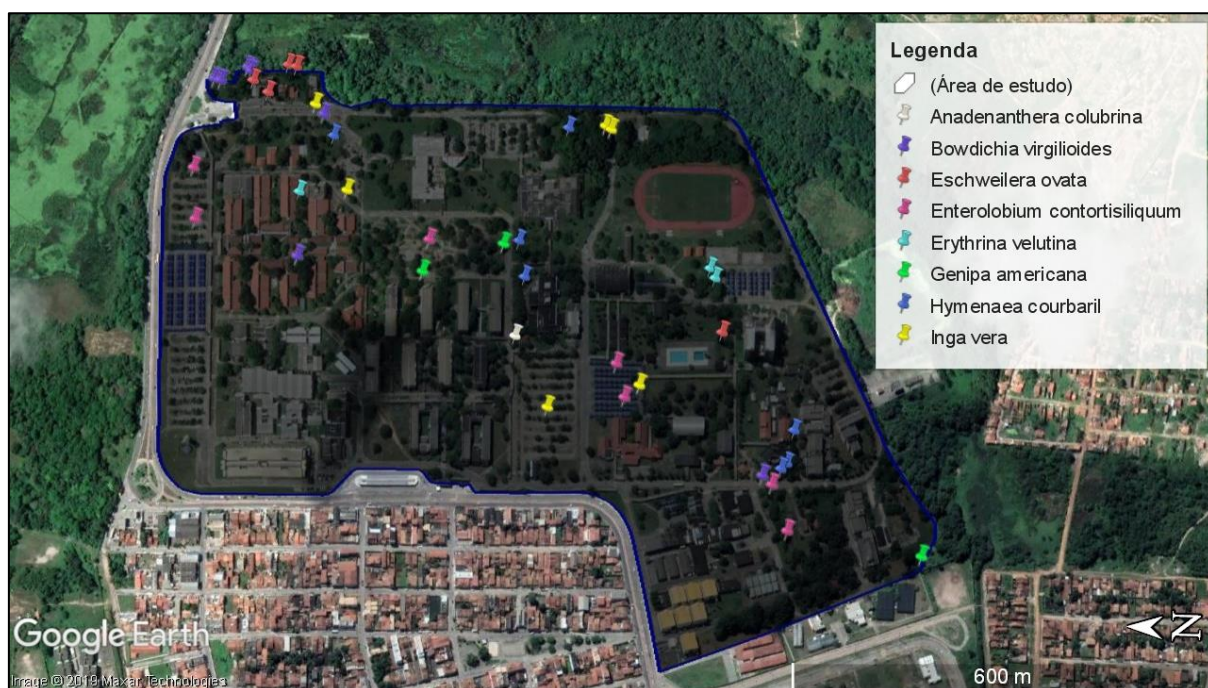


Figura 11. Distribuição espacial de *Anadenanthera colubrina*, *Bowdichia virgilioides*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina velutina*, *Eschweilera ovata*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril* e *Inga vera* no Campus "José Aloísio de Campos". Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: *Google Earth Pro*, 2019.

Sebbenn (2002) comenta que quando a finalidade é seleção de matrizes para a produção de sementes, devemos nos atentar à utilização de sementes coletadas de uma ou poucas árvores. Quando isso acontece, acarreta em perda da variabilidade genética, que pode vir a afetar a sustentabilidade da futura vegetação, reduzindo o potencial que as populações naturais têm de se adaptarem às mudanças ambientais e problemas como baixa porcentagem de germinação e baixa resistência (YAMAMOTO; SILVA FILHO, 2004) e, portanto, a coleta de sementes de

uma árvore isolada, tanto natural como plantada está terminantemente fora de cogitação (KAGEYAMA; GANDARA, 2001).

Em estudo feito por Sebbenn (2002), com a *H. courbaril* e *Genipa americana*, foi observado que se a coleta de sementes for feita em 25 árvores, seria o suficiente para cobrir boa parte das variações na taxa de cruzamento e correlação de paternidade das espécies. O número de 25 árvores é também o tamanho recomendado internacionalmente para a coleta de sementes para fins de conservação genética (GRAUDAL; KJAER, 1997).

Durante o mês de maio de 2019 foi realizado plantio das espécies *H. courbaril* (2), *E. contortisiliquum* (4), *Erythrina velutina* (4), *Eschweilera ovata* (4) e *G. americana* (4) pelo Núcleo de Gestão Ambiental (NGA) da Universidade Federal de Sergipe. Apesar de ser um número pequeno de indivíduos, o plantio pode contribuir para a manutenção da espécie ao longo dos anos.

A distribuição das espécies *A. macrocarpa*, *A. fraxinifolia*, *L. tomentosa*, *L. sericeus*, *C. grandis* e *C. speciosa* podem ser vistas na Figura 12. Somados, os indivíduos dessas espécies representam 17,79% do total desse levantamento. Apesar de ser um percentual maior quando comparado às espécies *A. colubrina*, *B. virgilioides*, *E. contortisiliquum*, *E. velutina*, *E. ovata*, *G. americana*, *H. courbaril* e *I. vera*, nota-se que o número de indivíduos por hectare ainda é inferior a um para todas as espécies.

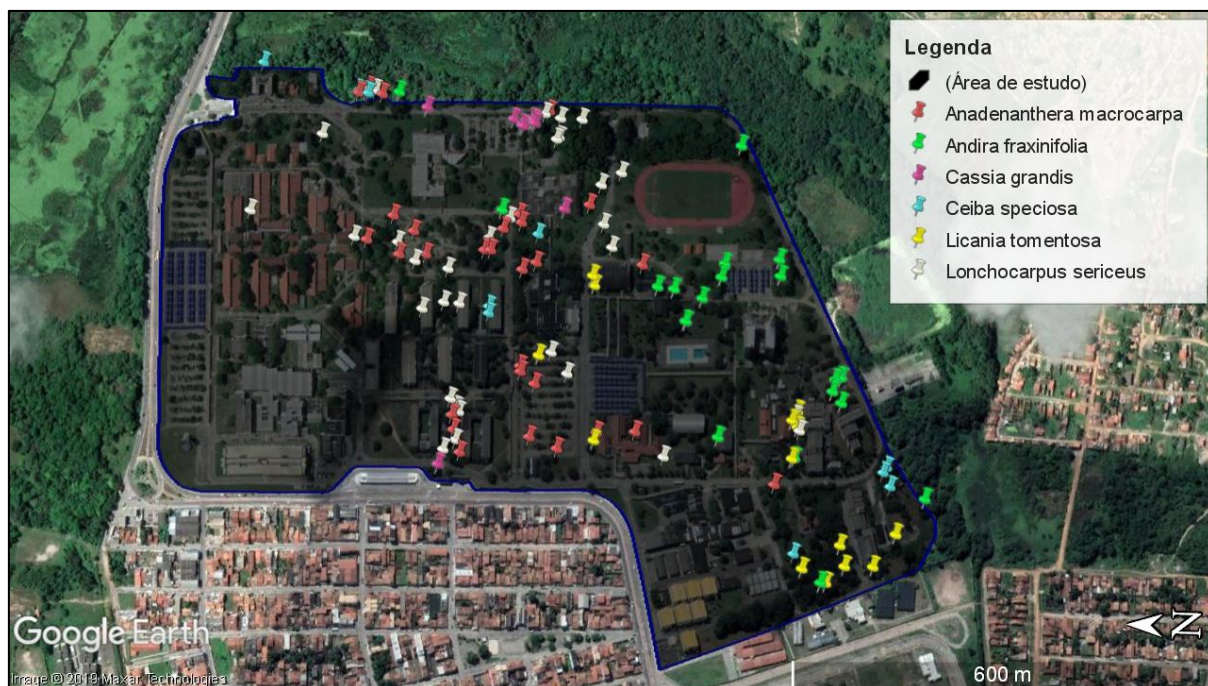


Figura 12. Distribuição espacial de *Anadenanthera macrocarpa*, *Andira fraxinifolia*, *Licania tomentosa*, *Lonchocarpus sericeus*, *Cassia grandis* e *Ceiba speciosa* no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: *Google Earth Pro*, 2019.

Quanto às espécies *T. aurea* e *T. guianensis* e suas distribuições (Figura 13), apesar de apresentarem número de indivíduos superior quando comparado às espécies *A. macrocarpa*, *A. fraxinifolia*, *L. tomentosa*, *L. sericeus*, *C. grandis* e *C. speciosa*, também apresentam densidade absoluta inferior a um indivíduo por hectare. Quanto à distribuição, é possível notar um agrupamento de indivíduos em alguns pontos do mapa.



Figura 13. Distribuição espacial das espécies *Tabebuia aurea* e *Tapirira guianensis* no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: *Google Earth Pro*, 2019.

Em relação às duas espécies que apresentaram maior número de indivíduos acrescidos nos últimos 10 anos na área de estudo, quanto à densidade absoluta, *L. ferrea* var. *leiostachya* apresenta 1,04 indivíduos por hectare, valor muito próximo da espécie *P. echinata*, com 1,03 indivíduos por hectare.

Vencovsky (1987) comenta sobre um fator importante na coleta de sementes de diferentes matrizes: o tamanho efetivo da população (N_e). O N_e é o número de indivíduos que efetivamente participam na reprodução e que contribuem para a geração seguinte. Kageyama e Gandara (2001), recomendam coletar sementes (mesma quantidade em cada matriz) em população plantada, desde que as sementes que formaram esta população apresentar N_e de 50. Essa recomendação é fundamentada em Vencovsky (1987) e esse valor garante a integridade genética da população durante a coleta.

Considerando-se essa recomendação e, baseado no cálculo de tamanho efetivo da população (N_e) sugerido por Vencovsky (1987), assumindo um número de sementes de 50, como recomendado por Hawkes (1981) *apud* Vencovsky (1987), é possível atingir o valor de N_e igual a 50, quando o número de plantas mãe for igual ou superior a 50 indivíduos.

Assim, *L. ferrea* var. *leiostachya* e *P. echinata* atendem ao número mínimo de indivíduos recomendado. No entanto, os cálculos foram feitos considerando todos os indivíduos

das espécies, ou seja, desconsiderando-se a distância mínima de 100 m de raio entre matrizes, como recomendado por Sebbenn (2002).

Observa-se que as espécies em questão apresentam-se muitas vezes agrupadas (Figura 14) e ao estabelecer um raio de 100 m de distância entre matrizes, o valor de F (plantas mãe) será reduzido, consequentemente o valor de Ne será inferior a 50.

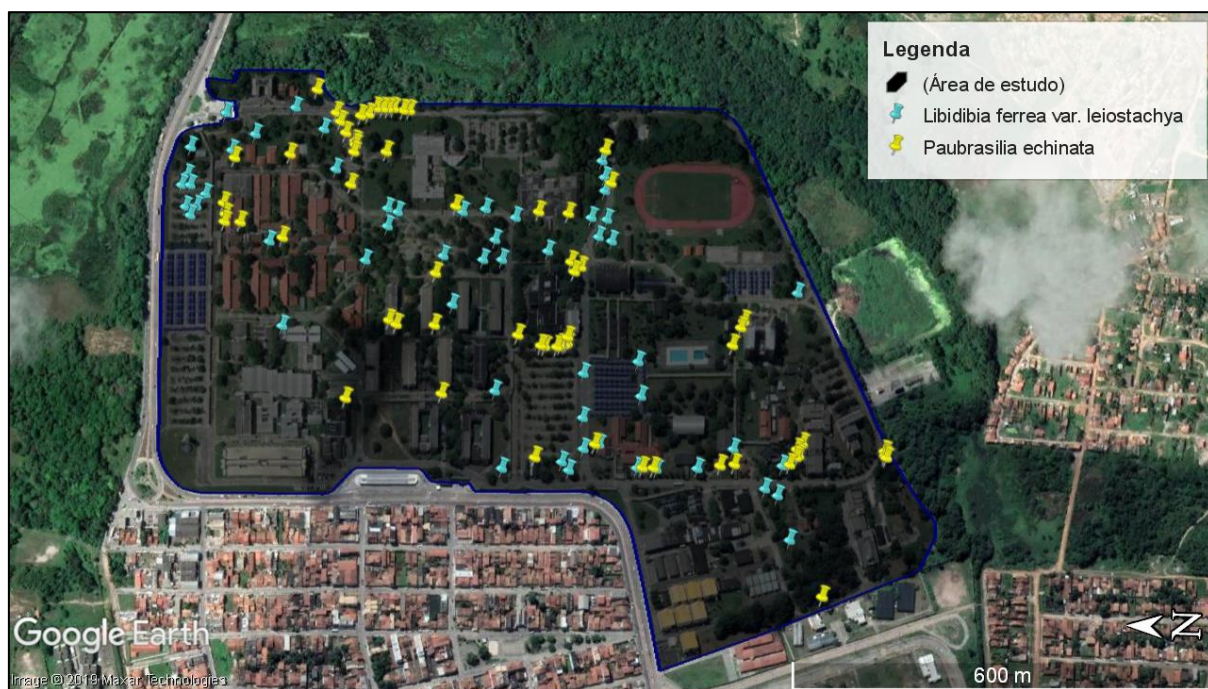


Figura 14. Distribuição espacial de *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e *Paubrasilia echinata* no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: *Google Earth Pro*, 2019.

A distância entre matrizes parte do pressuposto de que, muitas vezes, a dispersão do pólen e das sementes se limita a áreas próximas da árvore-mãe, devido a vários fatores, como o relevo, tipo de sementes e síndrome de dispersão, situação da área em que se encontra a matriz (fragmento florestal, árvore isolada, mata fechada), resultando indivíduos com maior similaridade com a genitora do que com árvores mais distantes (MELO JÚNIOR *et al.*, 2004).

No entanto, a área de estudo trata-se de uma área com alto grau de antropização, e, portanto, a distância entre matrizes não se aplica. Nesse caso, o método mais eficiente para estabelecer o grau de parentesco entre plantas envolve análise de DNA e eletroforese de isoenzimas (PIÑA-RODRIGUES *et al.*, 2007).

Há estudos sobre diversidade genética utilizando-se eletroforese de isoenzimas em populações de *E. contortisiliquum* (SANTANA *et al.*, 2008), *G. americana* (RABBANI *et al.*,

2012; MOURA, 2014), *E. velutina* (AZEVEDO *et al.*, 2013; GONÇALVES *et al.*, 2014), e *C. grandis* (GOIS *et al.*, 2018) situadas no estado de Sergipe.

Há ainda, estudo realizado por Santos *et al.* (2010) sobre perfil enzimático de cinco indivíduos de *L. ferrea* var. *leiostachya* e cinco de *C. grandis* localizados no Campus “José Aloísio de Campos” da Universidade Federal de Sergipe. Nesse estudo, notaram-se perfis diferenciados entre os genótipos dos indivíduos das duas espécies avaliadas, permitindo-se inferir sobre a diversidade existente entre os indivíduos. Santos *et al.* (2010) recomendam os indivíduos como matrizes fornecedoras de sementes.

A distribuição espacial das duas espécies com maior número de indivíduos do levantamento, *S. terebinthifolia* e *A. occidentale* podem ser observadas na Figura 15. A densidade absoluta de *A. occidentale* L. é de 2,92 indivíduos por hectare, quase o dobro da densidade absoluta de *S. terebinthifolia* Raddi, que é de 1,56.

Essas espécies também possuem valor de Ne superior a 50, quando calculado com base em todos os indivíduos da espécie e desconsiderando-se o raio de 100 m de distância entre os indivíduos, como discutido anteriormente.

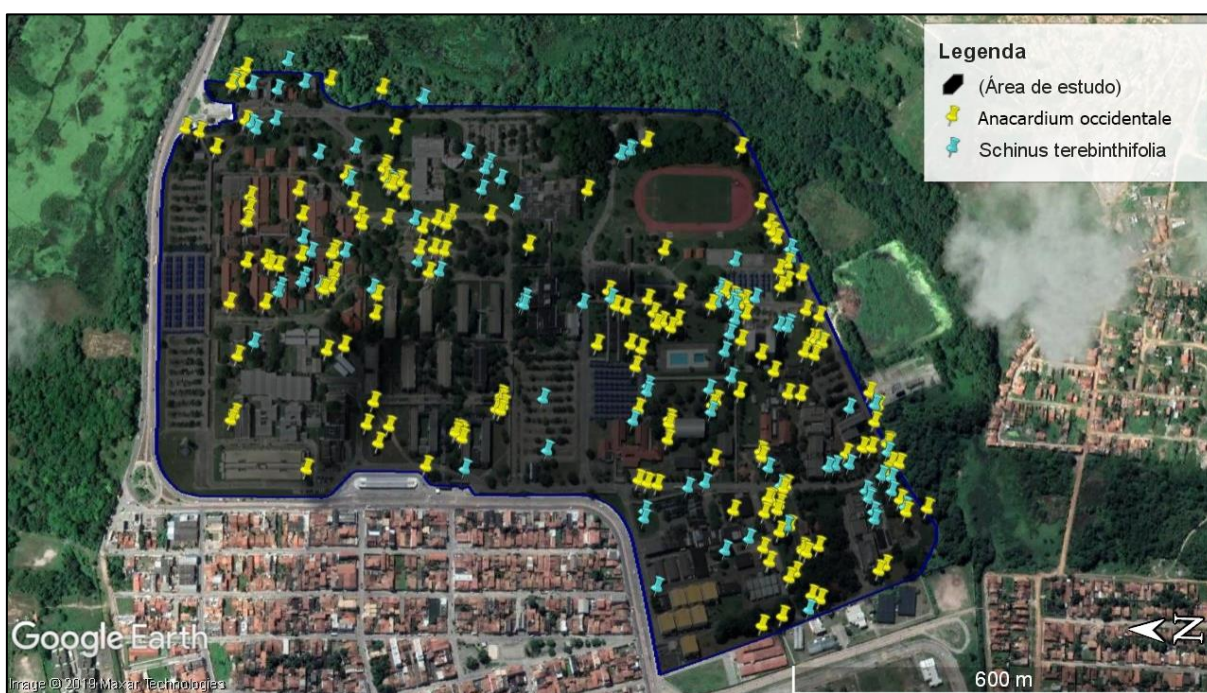


Figura 15. Distribuição espacial das espécies *Anacardium occidentale* e *Schinus terebinthifolia* no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2019. Fonte: Google Earth Pro, 2019.

4.7. Recomendações

Os dados obtidos com esse estudo evidenciam que a arborização do Campus de São Cristóvão da Universidade Federal de Sergipe quanto às espécies nativas do Brasil, possui uma elevada concentração de indivíduos pertencentes a um pequeno número de espécies. Há, portanto, a necessidade de uma distribuição mais equitativa quanto ao número de indivíduos, principalmente quando o objetivo é selecionar matrizes para a coleta de sementes florestais.

Assim, recomenda-se o enriquecimento populacional através plantio de algumas espécies, principalmente aquelas que são prioritárias da Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais (RioEsBa): *L. tomentosa*, *C. speciosa*, *C. grandis*, *H. courbaril*, *B. virgilioides*, *E. contortisiliquum*, *I. vera*, *E. velutina*, *E. ovata*, *G. americana* e *A. colubrina* (PIÑA-RODRIGUES *et al.*, 2007).

5. CONCLUSÕES

Não recomenda-se como matrizes para coleta de sementes as espécies *L. tomentosa*, *C. speciosa*, *C. grandis*, *H. courbaril*, *B. virgilioides*, *E. contortisiliquum*, *I. vera*, *E. velutina*, *E. ovata*, *G. americana* e *A. colubrina* por apresentarem-se com número de indivíduos muito baixo (até sete indivíduos). O enriquecimento no número de indivíduos dessas espécies deve ser feito a partir do plantio de mudas produzidas com sementes oriundas de indivíduos de outros locais (de preferência de fragmentos florestais naturais).

Quanto às espécies que apresentaram número de indivíduos sadios igual ou superior ao mínimo recomendado de 15, das quais podem ser selecionadas matrizes para coleta de sementes, foram: *A. occidentale*, *L. ferrea* var. *leiostachya*, *P. echinata*, *S. terebinthifolia*, *T. aurea*, *T. guianensis*, *L. sericeus*, *A. macrocarpa* e *A. fraxinifolia*. Além disso, *A. occidentale*, *L. ferrea* var. *leiostachya*, *P. echinata* e *S. terebinthifolia* apresentaram número efetivo populacional (N_e) igual ou maior a 50.

O maior número de indivíduos das espécies apresentam-se nas classes de diâmetro de menores valores e no estrato médio de altura.

Quanto à área de copa, a maior média foi de *A. fraxinifolia* enquanto *P. echinata* apresentou a menor média de área de copa.

Quanto às espécies que apresentaram indivíduos com flores e/ou frutos no mês de julho de 2019, foram: *A. occidentale*, *L. ferrea* var. *leiostachya*, *P. echinata*, *S. terebinthifolia* e *A. macrocarpa*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JÚNIOR, P. P. **Florística e fitossociologia da vegetação arbórea do Campus da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão - Sergipe. 2009.** 29 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE, 2009.

ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica.** Editus: Ilhéus, 3ª ed, 2016. 182p.

ALVES, F. A. M. **Aplicabilidade de normas ambientais e percepção do ambiente na gestão da Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2010.** 163 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

AZEVEDO, R. M. de; SANTOS, H. O. dos; FERREIRA, R. A.; MARÇAL, R. M.; SILVA-MANN, R. Variabilidade genética em populações de *Erythrina velutina* Willd. por meio de isoenzimas. Curitiba, PR: **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v.11, p.43-51, 2013.

BARBEDO, C. J.; RIBEIRO, R. C. L. F.; MORAES, M. H. D.; RICHTER, A. A. A semente: desenvolvimento, maturação, armazenamento, sanidade e germinação. In: RIBEIRO, R. C. L. F.; BARBEDO, C. J.; ALVES, E. S.; DOMINGOS, M.; BRAGA, M. R. **Pau-brasil, da semente à madeira: conhecer para conservar.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2008. 183p.

BARBOSA, L. M. **Manual para recuperação de áreas degradadas em matas ciliares do estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2006. 140p.

BENCK, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.237-248, 2002.

BINOTTO, A. F. Análise de sementes florestais. In: HOPPE, J. M.; GENRO, C. J. M.; VARGAS, C. O.; FLORIANO, E. P.; REIS, E. R. dos; FORTES, F. de O.; MULLER, I.; FARIAS, J. A. de; CALEGARI, L.; DACOSTA, L. P. E. **Produção de sementes e mudas florestais.** Caderno Didático. Santa Maria: n.1, 2ªed, 2004. p.62-69.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração Florestal.** São Paulo: Oficina de Textos, 2015, 432p

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988.

CARVALHO, R. de F.; OLIVEIRA, R. A. L. de; FRANÇA, T. P. P. de; RAMOS, L. S. Percepção dos alunos quanto a arborização da UFS – Campus de São Cristóvão. **Scientia Plena**, v.8, n.4, p.1-7, 2012.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. **Propagação de espécies florestais.** Belo Horizonte: CEMIG/UFLA, 1995. 41p.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. da. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais.** Lavras: UFLA, 2008. p.11-82.

FIGLIOLIA, M. B. Colheita de sementes. In: SILVA, A. da; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Manual técnico de sementes florestais**. São Paulo: IF Série Registros, n.14, 1995. p.1-12.

FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. de. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.1-12.

FLORA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 31 de junho de 2019.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Dia da Mata Atlântica. Disponível em <<https://www.sosma.org.br/sala-de-imprensa/dados/>>. Acesso em 09 de agosto de 2019.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). **Relatório Técnico: Atlas dos Remanescentes Florestais de Mata Atlântica**. São Paulo, 2019. 68p.

GOIS, I. B.; FERREIRA, R. A.; SILVA-MANN, R. Variabilidade genética em populações naturais de *Cassia grandis* L. f. **Floresta e Ambiente**, v.25, n.4, p.1-10, 2018.

GOMES, L. P. S. **Estudo das características biológicas dos indivíduos arbóreos da Universidade Federal de Sergipe – São Cristóvão/SE**. 53 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, SE, 2009.

GOMES, S. H. M.; FERREIRA, R. A.; MELLO, A. A. de; SANTOS, L. R. dos; SANTANA, N. A.; GONÇALVES, F. B.; SANTOS, L. R. da C. A vegetação do Campus da Universidade Federal de Sergipe: florística e fitossociologia. Piracicaba – SP: **REVSBAU**, v.12, n.4, p.23-41, 2017.

GONÇALVES, L. O.; PINHEIRO, J. B.; ZUCCHI, M. I.; SILVA-MANN, R. Caracterização genética de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) em áreas de baixa ocorrência. Fortaleza, CE: **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n.2, p.290-298, 2014.

GRAUDAL, L.; KJAER, E. **Planning national programmes for conservation of forest genetic resources**. Humlebaek: Danish International Development Agency - DANIDA, Forest Seed Centre, 1997. 58p.

GUZZO, P.; CARNEIRO, R. M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, H. DE. Cadastro municipal de espaços livres urbanos de Ribeirão Preto (SP): Acesso público, índices e base para novos instrumentos e mecanismos de gestão. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.1, n.1, p.19-30, 2006.

KAGEYAMA, P. Y; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2.ed, 2004. p.249-269.

LANDIM, M. F.; FONSECA, E. L. A Mata Atlântica de Sergipe - Diversidade florística, fragmentação e perspectivas de conservação. **Anais... VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu/MG, 2007.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v.2, 3ªed, 2009, 384p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 5ªed, 2008, 383p.

LUBE, S. G. **Estrutura da comunidade arbórea para seleção de árvores matrizes em floresta estacional semidecidual no sul do estado do Espírito Santo**. 57 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro, ES. 2012.

MELO JÚNIOR, A. F.; CARVALHO, D.; POVOA, J. R. S.; BEARZOTI, E. Estrutura genética em populações naturais de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb). Ribeirão Preto: **Scientia Florestalis**, n.66, p.56-65, 2004.

MENEGHETTI, G. I. P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP**. 114 f. Dissertação (Mestre Recursos Florestais), Universidade de São Paulo – USP. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003.

MOURA, R. S. de. **Diversidade genética e germinação de jenipapo**. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2014.

NOGUEIRA, A. C.; MEDEIROS, A. C. de S. **Coleta de Sementes Florestais Nativas**. EMBRAPA: Circular Técnica 144. Colombo, PR, 2007. 11p.

OLIVEIRA NETO, S. N.; SILVA, J. A. Áreas protegidas e a produção de sementes florestais sob o ponto de vista legal. In: PIÑA-RODRIGUES; F. C. M. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: EDUR, 2007. p.35-49.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescente de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 27p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro: IDACO, 2002. 40p.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; SILVA, L. D. Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais. In: PIÑA-RODRIGUES; FÁTIMA, C. M. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: EDUR, 2007. p.50-98.

RABBANI, A. R. C.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R. A. Variabilidade genética de *Genipa americana* L. pertencente ao Baixo Curso do Rio São Francisco. Viçosa-MG: **Revista Árvore**, v.36, n.3, p.401-409, 2012.

RÊGO, G. M.; LAVARONTI, O. J.; ASSUMPÇÃO NETO, A. **Caracterização morfológica da fenofase reprodutiva da Imbuia**. EMBRAPA: Comunicado Técnico nº 173. Colombo, PR, 2006. 4p.

REIS, E. R. dos. Colheita de sementes florestais. In: HOPPE, J. M.; GENRO, C. J. M.; VARGAS, C. O.; FLORIANO, E. P.; REIS, E. R. dos; FORTES, F. de O.; MULLER, I.; FARIAS, J. A. de; CALEGARI, L.; DACOSTA, L. P. E. **Produção de sementes e mudas florestais**. Caderno Didático. Santa Maria: n.1, 2ªed. 2004, p.19-44.

ROGALSKI, J. M.; BERKENBROCK, I. S.; REIS, A.; REIS, M. S. Sucessão e diversidade como fundamentos básicos na restauração ambiental. **Anais...** VI Simpósio Nacional e Congresso Latinoamericano de Recuperação de Áreas Degradadas. Curitiba: SOBRADE, 2005. p.433-439.

ROSSETTI, A. I. N.; PELLEGRINO, P. R. M.; TAVARES, A. R. As árvores e suas interfaces no ambiente urbano. **REVSBAU**, Piracicaba - SP, v.5, n.1, p.1-24, 2010.

SANTANA, G. da C.; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R. A.; GOIS, I. B.; OLIVEIRA, A. dos S.; BOARI, A. de J.; CARVALHO, S. V. A. Diversidade genética de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. no Baixo Rio São Francisco, por meio de marcadores RAPD. Viçosa, MG: **Revista Árvore**, v.32, n.3, p.427-433, 2008.

SANTOS, A. L. C. **Diagnóstico dos fragmentos de mata atlântica de Sergipe através de sensoriamento remoto**. 74 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

SANTOS, A. R. F. dos; SOUZA, E. M. de; SILVA-MANN, R.; FERREIRA, R. A.; SILVA, A. V. C. da. Perfis enzimáticos de genótipos de *Caesalpinia ferrea* var. *leyostachia* e *Cassia grandis*. **Floresta e Ambiente**, v.1, n.17, p.37-43, 2010.

SEBBENN, A. M. Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamentos com espécies nativas. São Paulo: **Revista do Instituto Florestal**: Instituto Florestal, v.14, p.115-132, 2002.

SEBBENN, A. M.; FREITAS, M. L. N.; ZANATTO, A. C. S. MORAES, E.; MORAES, M. A. de. Conservação *ex situ* e pomar de sementes em banco de germoplasma de *Balfourodendron riedelianum*. São Paulo: **Revista do Instituto Florestal**, v.19, n.2, p.101-112, 2007.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Avaliando a arborização urbana. Viçosa, MG: **Aprenda Fácil**, 2007. 346p.

SILVA, F. F. S. da; ARAÚJO, M. do N.; OLIVEIRA, G. M. de; MOURA, M. S. B.; TAURA, T. A.; PELACANI, C. R.; DANTAS, B. F. Mapeamento e descrição de árvores matrizes em área de coleta de sementes. **ABRATES Informativo**, v.28, n.1, p.16-21, 2018.

SILVA, L. A. M.; PAIXÃO, J. L. da.; PEREIRA, C. E. Marcação e seleção de matrizes e colheita de sementes. In: SAMBUICHE, R. H. R.; MIELKE, M. S.; PEREIRA, C. E. **Nossas árvores: Conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia**. Editus: Ilhéus, 2009. p.125-149.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; COSTA, C. M. R. Espécies ameaçadas e planejamento da conservação. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional, Belo Horizonte, 2005. p.47-65.

TONINI, H.; KAMINSKI, P. E.; COSTA, P. da. Relação da produção de sementes de castanha-do-brasil com características morfométricas da copa e índices de competição. Brasília: **Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB)**. v.43, n.11, p.1509-1516, 2008.

UFS – Universidade Federal de Sergipe. História. Disponível em <<http://divulgacoes.ufs.br/pagina/2518>>. Acesso em 10 de agosto de 2019.

VELASQUES, N. C. **Seleção de árvores matrizes e indicação de áreas de coleta de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi**. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais - IPEF**, Piracicaba, v.35, p.79-84, 1987.

VIEIRA, A. H; MARTINS, E. P.; PEQUENO, P. L. de L.; LOCATELLI, M.; SOUZA, M. G. de. Técnicas de produção de sementes florestais. Circular Técnica 205, **EMBRAPA-CPAF** Rondônia, 2001, p.2-4.

WHITE, B. L. A.; RIBEIRO, A. de S.; WHITE, L. A. S.; JÚNIOR, J. E. do N. Análise da ocorrência de Erva-de-passarinho na arborização da Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v.41, n.1, p.1-8, 2011.

YAMAMOTO, M. A.; SILVA FILHO, D. F. Determinação de árvores matrizes na floresta urbana por um banco de dados relacional. In: VIII Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2004, São Paulo. VIII Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2004.

YAMAMOTO, M. A.; SOBIERASJSK, G. R.; SILVA FILHO, D. F.; COUTO, H. T. Z. Árvores matrizes de *Tabebuia pentaphyla* (L.) Hemsl. (Ipê de El Salvador) e *Caesalpinia pluviosa* DC. (Sibipiruna) em área urbana, selecionadas por meio de índice de importância. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.2, n.3, p.13-31, 2007.

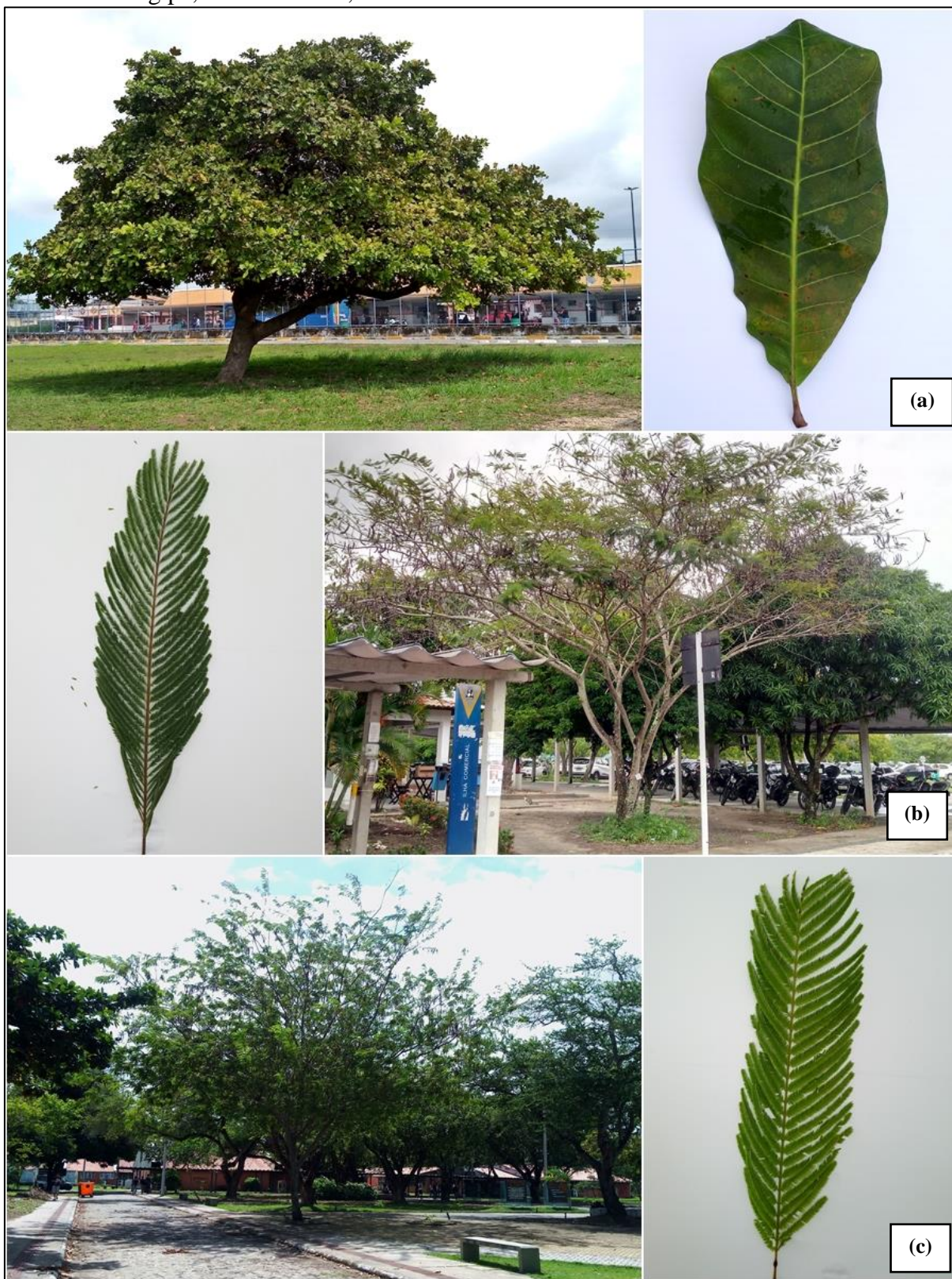
ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Indivíduos de: (a) <i>Anacardium occidentale</i> ; (b) <i>Anadenanthera colubrina</i> e; (c) <i>Anadenanthera macrocarpa</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.....	45
ANEXO B – Indivíduos de (a) <i>Andira fraxinifolia</i> ; (b) <i>Bowdichia virgilioides</i> e; (c) <i>Cassia grandis</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.....	46
ANEXO C – Indivíduos de (a) <i>Ceiba speciosa</i> ; (b) <i>Enterolobium contortisiliquum</i> e; (c) <i>Erythrina velutina</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	47
ANEXO D – Indivíduos de (a) <i>Eschweilera ovata</i> ; (b) <i>Genipa americana</i> e; (c) <i>Hymenaea courbaril</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.....	48
ANEXO E – Indivíduos de (a) <i>Inga vera</i> ; (b) <i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> e; (c) <i>Licania tomentosa</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	49
ANEXO F – Indivíduos de (a) <i>Lonchocarpus sericeus</i> ; (b) <i>Paubrasilia echinata</i> e; (c) <i>Schinus terebinthifolia</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	50
ANEXO G – Indivíduos de (a) <i>Tabebuia aurea</i> e; (b) <i>Tapirira guianensis</i> , localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	51
ANEXO H – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Anacardium occidentale</i> localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	52
ANEXO I – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Anacardium occidentale</i> localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	53
ANEXO J – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Anadenanthera macrocarpa</i> , <i>Andira fraxinifolia</i> , <i>Bowdichia virgilioides</i> , <i>Cassia grandis</i> e <i>Ceiba speciosa</i> , localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	54
ANEXO K – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Enterolobium contortisiliquum</i> , <i>Erythrina velutina</i> , <i>Eschweilera ovata</i> , <i>Genipa americana</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Inga vera</i> e	

<i>Lonchocarpus sericeus</i> , localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.....	55
ANEXO L – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> e <i>Licania tomentosa</i> , localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.....	56
ANEXO M – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Tapirira guinensis</i> e <i>Tabebuia aurea</i> , localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.....	57
ANEXO N – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Paubrasilia echinata</i> , localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	58
ANEXO O – Coordenadas geográficas dos indivíduos de <i>Schinus terebinthifolia</i> , localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.	59

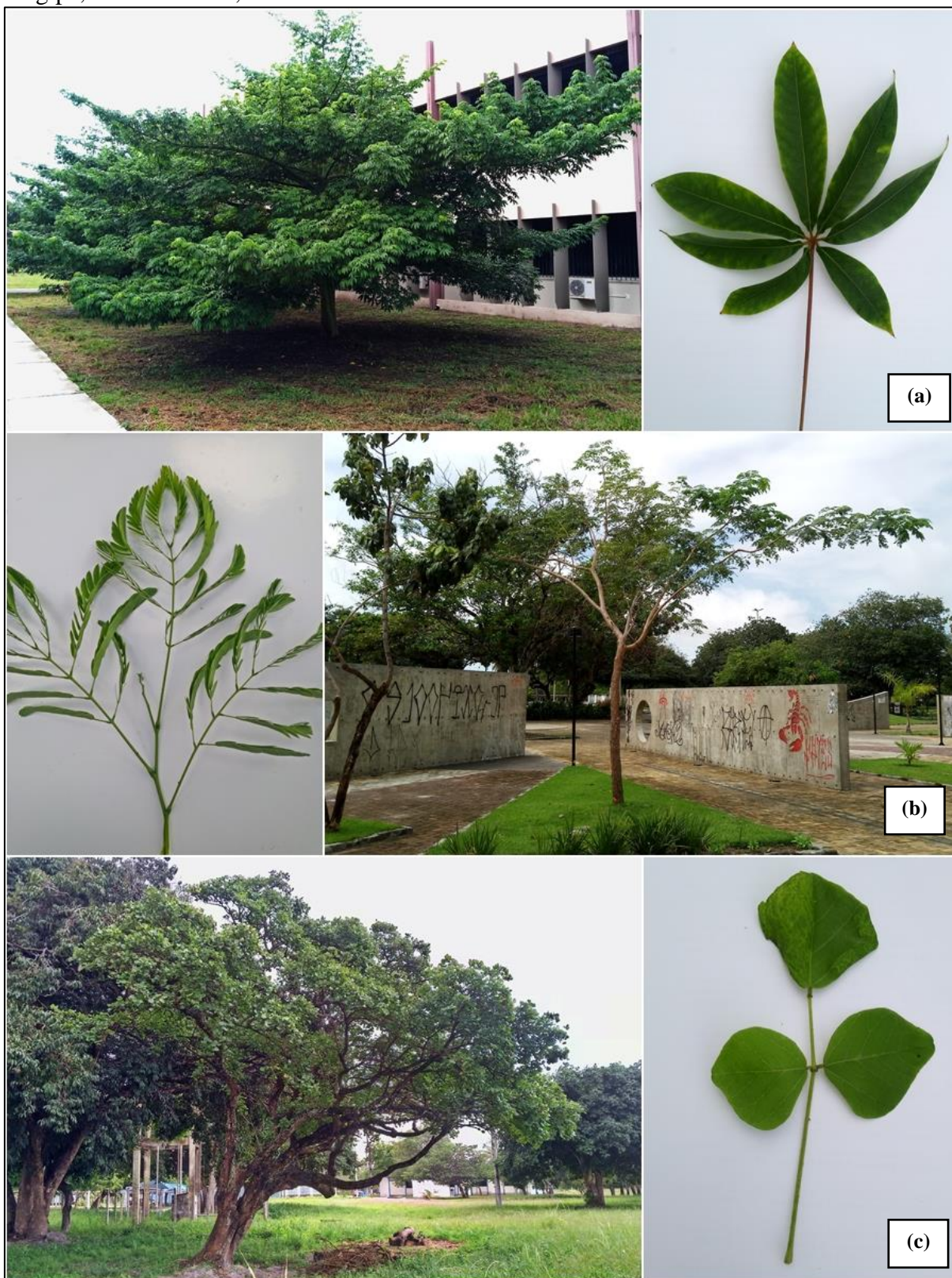
ANEXO A – Indivíduos de: (a) *Anacardium occidentale*; (b) *Anadenanthera colubrina* e; (c) *Anadenanthera macrocarpa*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



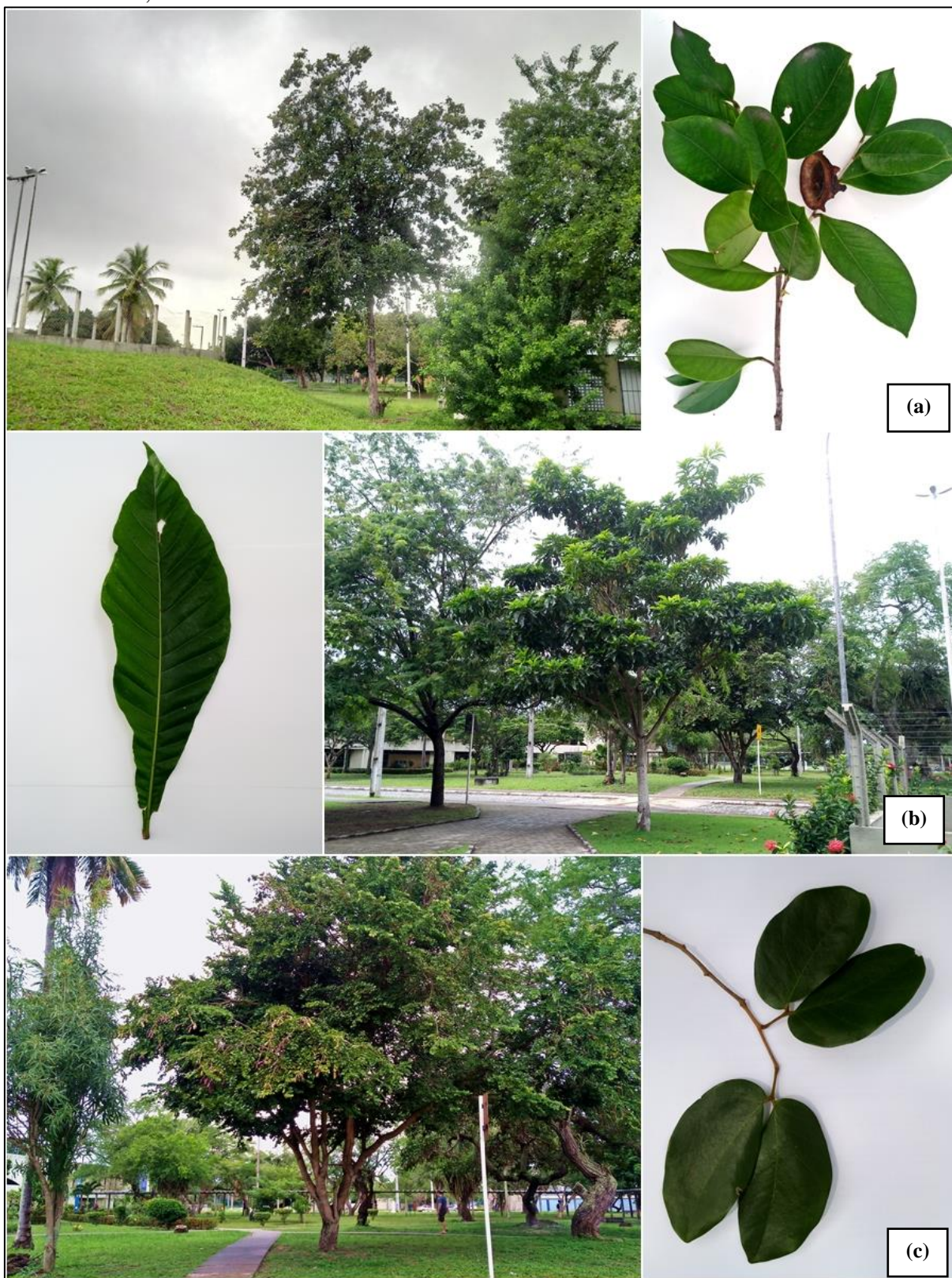
ANEXO B – Indivíduos de (a) *Andira fraxinifolia*; (b) *Bowdichia virgilioides* e; (c) *Cassia grandis*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



ANEXO C – Indivíduos de (a) *Ceiba speciosa*; (b) *Enterolobium contortisiliquum* e; (c) *Erythrina velutina*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



ANEXO D – Indivíduos de (a) *Eschweilera ovata*; (b) *Genipa americana* e; (c) *Hymenaea courbaril*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



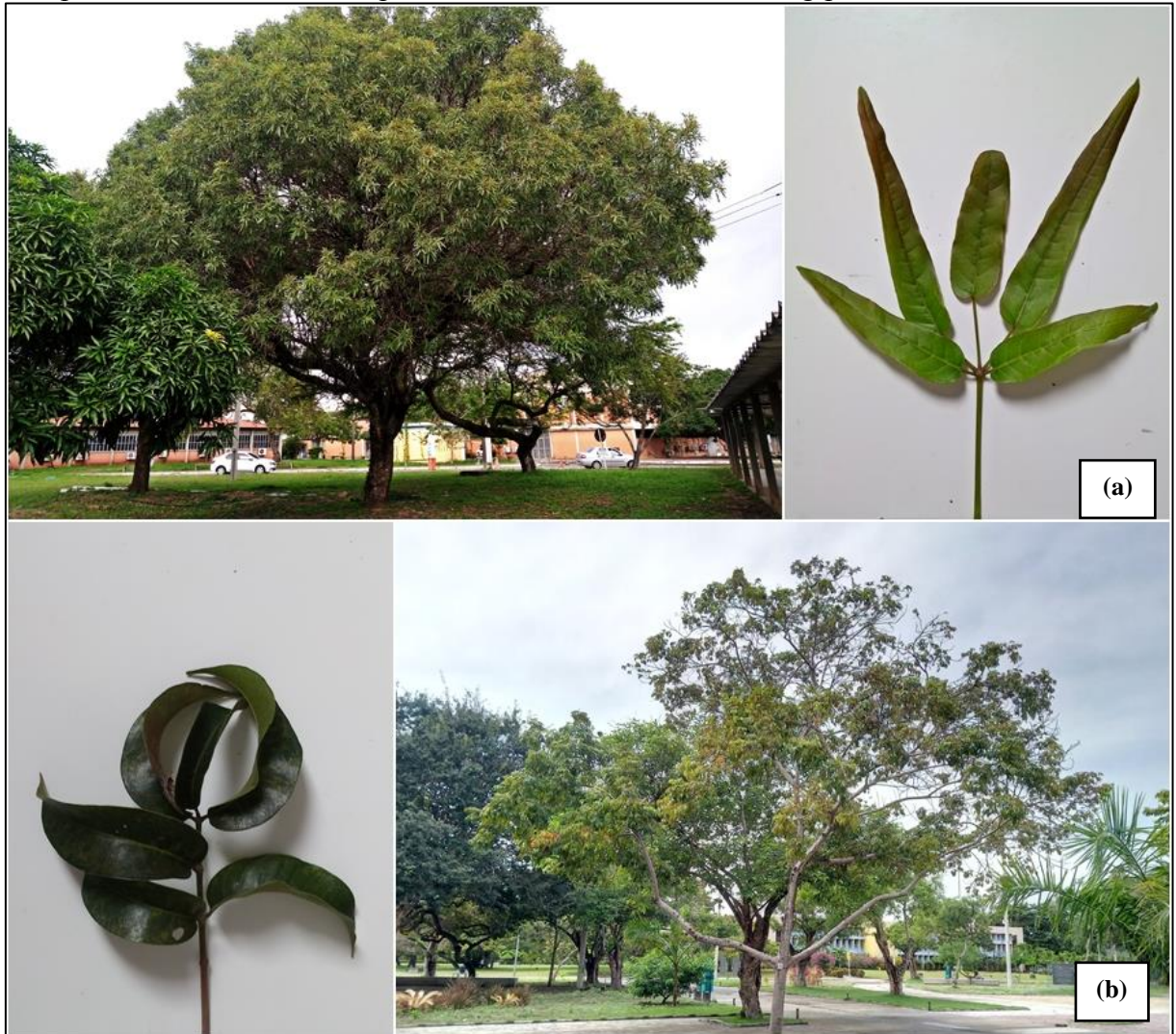
ANEXO E – Indivíduos de (a) *Inga vera*; (b) *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e; (c) *Licania tomentosa*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



ANEXO F – Indivíduos de (a) *Lonchocarpus sericeus*; (b) *Paubrasilia echinata* e; (c) *Schinus terebinthifolia*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



ANEXO G – Indivíduos de (a) *Tabebuia aurea* e; (b) *Tapirira guianensis*, localizados no Campos “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.



ANEXO H – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Anacardium occidentale* localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Anacardium occidentale</i>					
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
13	-37.102883	-10.922057	201	-37.101918	-10.923280
27	-37.100248	-10.921665	202	-37.102055	-10.922880
28	-37.100295	-10.921857	203	-37.101988	-10.922828
30	-37.099632	-10.922255	204	-37.102068	-10.922992
31	-37.099555	-10.922302	207	-37.102575	-10.922838
32	-37.099587	-10.922297	208	-37.102032	-10.922568
33	-37.099602	-10.922372	213	-37.104752	-10.923465
37	-37.099407	-10.922437	214	-37.103282	-10.922507
47	-37.099540	-10.923558	217	-37.103107	-10.923890
52	-37.100820	-10.923818	218	-37.103170	-10.923665
96	-37.100122	-10.922467	219	-37.102581	-10.922371
97	-37.100512	-10.922092	221	-37.101477	-10.922553
101	-37.104052	-10.922495	222	-37.101478	-10.922558
102	-37.104133	-10.922452	224	-37.101312	-10.922572
104	-37.103693	-10.925965	226	-37.101147	-10.922578
105	-37.103738	-10.925970	227	-37.101382	-10.923272
106	-37.103815	-10.926000	228	-37.101047	-10.923207
107	-37.103888	-10.925968	225	-37.101485	-10.922540
108	-37.103873	-10.925910	230	-37.101182	-10.923932
114	-37.104207	-10.925388	231	-37.101368	-10.924028
115	-37.104165	-10.925405	232	-37.101473	-10.924062
116	-37.104165	-10.925405	233	-37.101045	-10.924603
117	-37.104173	-10.925442	234	-37.101052	-10.924590
118	-37.104207	-10.925465	235	-37.100872	-10.924518
119	-37.104275	-10.925480	236	-37.100855	-10.924532
126	-37.103833	-10.924302	238	-37.100915	-10.924438
127	-37.104137	-10.924222	239	-37.100927	-10.924432
128	-37.104375	-10.924385	240	-37.100922	-10.924407
129	-37.104148	-10.924517	241	-37.100835	-10.924350
172	-37.101765	-10.925017	242	-37.100705	-10.924313
132	-37.102415	-10.924300	243	-37.100667	-10.924337
130	-37.102560	-10.924302	247	-37.100172	-10.924445
149	-37.101297	-10.925227	284	-37.101680	-10.926257
150	-37.101425	-10.925167	294	-37.100918	-10.927002
151	-37.101430	-10.925155	409	-37.103560	-10.929883
152	-37.101382	-10.925043	411	-37.103545	-10.929715
153	-37.101493	-10.924860	413	-37.103252	-10.929523
158	-37.101387	-10.924397	414	-37.103032	-10.929353
169	-37.101785	-10.924830	415	-37.103545	-10.929082
173	-37.101790	-10.925152	418	-37.102850	-10.929082
184	-37.101292	-10.925740	423	-37.102502	-10.929138
189	-37.101833	-10.923715	424	-37.102365	-10.929042
191	-37.101875	-10.923678	428	-37.102312	-10.929113
192	-37.102123	-10.923725	431	-37.102390	-10.928677
193	-37.102227	-10.923673	433	-37.102610	-10.928240
194	-37.102320	-10.923687	434	-37.102713	-10.928157
195	-37.102355	-10.923597	435	-37.102638	-10.928042
196	-37.102347	-10.923577	436	-37.102677	-10.927963

ANEXO I – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Anacardium occidentale* localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Anacardium occidentale</i>					
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
437	-37.103013	-10.927778	549	-37.105768	-10.931040
438	-37.102952	-10.927635	551	-37.106237	-10.930205
439	-37.102525	-10.927925	552	-37.106192	-10.930092
440	-37.102348	-10.927843	557	-37.105970	-10.929793
441	-37.102488	-10.927560	558	-37.105892	-10.929870
445	-37.102257	-10.928258	562	-37.105372	-10.929650
345	-37.103248	-10.927710	564	-37.105087	-10.929613
349	-37.103807	-10.927765	565	-37.105005	-10.929637
351	-37.104162	-10.931034	567	-37.104930	-10.929522
352	-37.104152	-10.931043	568	-37.104940	-10.929487
353	-37.104134	-10.931043	572	-37.104752	-10.929722
371	-37.104202	-10.928162	585	-37.100231	-10.927764
372	-37.103990	-10.928173	593	-37.100263	-10.929008
373	-37.103930	-10.928172	596	-37.101010	-10.929287
377	-37.103663	-10.928778	597	-37.101283	-10.929410
378	-37.103722	-10.928727	598	-37.101387	-10.929458
381	-37.104452	-10.928773	599	-37.101475	-10.929517
386	-37.104318	-10.929375	602	-37.101802	-10.929662
387	-37.104385	-10.929397	604	-37.101890	-10.929555
388	-37.104385	-10.929397	606	-37.102113	-10.929580
448	-37.102975	-10.927198	607	-37.102042	-10.929667
449	-37.102445	-10.927427	610	-37.101957	-10.929857
451	-37.102250	-10.927323	611	-37.101940	-10.929857
465	-37.101680	-10.928037	612	-37.104800	-10.929682
470	-37.102207	-10.928855	614	-37.105547	-10.930163
473	-37.102268	-10.928962	616	-37.105283	-10.929785
476	-37.102422	-10.929923	617	-37.105575	-10.929958
477	-37.102497	-10.930102	618	-37.105605	-10.929960
483	-37.102803	-10.930015	619	-37.105633	-10.930012
484	-37.102817	-10.930067	621	-37.105128	-10.929448
485	-37.102808	-10.930082	625	-37.105590	-10.929445
487	-37.102848	-10.930152	626	-37.105767	-10.929532
492	-37.103017	-10.930052	627	-37.105767	-10.929532
493	-37.102980	-10.929915	628	-37.106605	-10.929458
501	-37.103487	-10.930787	629	-37.106475	-10.929719
502	-37.103655	-10.930905	634	-37.104783	-10.927915
505	-37.103877	-10.930858	635	-37.104805	-10.928045
506	-37.104140	-10.931028	636	-37.104748	-10.927800
536	-37.104998	-10.931573	640	-37.105110	-10.929045
508	-37.104218	-10.930827	645	-37.099628	-10.924248
509	-37.104223	-10.930710	660	-37.104660	-10.925020
510	-37.104311	-10.930492			
522	-37.104410	-10.931092			
523	-37.104418	-10.931192			
525	-37.104548	-10.931013			
531	-37.104898	-10.931215			
533	-37.105053	-10.931298			
548	-37.105837	-10.930960			

ANEXO J – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Anadenanthera colubrina*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Andira fraxinifolia*, *Bowdichia virgilioides*, *Cassia grandis* e *Ceiba speciosa*, localizados no Campus “José Aloisio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Anadenanthera colubrina</i>			<i>Andira fraxinifolia</i>		
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
312	-37.102902	-10.926100	185	-37.101253	-10.925892
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>			380	-37.104200	-10.928823
Nº	Longitude	Latitude	394	-37.104438	-10.929832
5	-37.103642	-10.921652	432	-37.102669	-10.928358
110	-37.104512	-10.925450	443	-37.102218	-10.927975
113	-37.104213	-10.925355	444	-37.102240	-10.928192
120	-37.104020	-10.925330	468	-37.101880	-10.928850
159	-37.101380	-10.924465	469	-37.102062	-10.928810
161	-37.101713	-10.924127	495	-37.103542	-10.930313
163	-37.101898	-10.924558	496	-37.103383	-10.930343
166	-37.101580	-10.924742	497	-37.103353	-10.930410
168	-37.101885	-10.924912	498	-37.103352	-10.930428
176	-37.101802	-10.925763	499	-37.103693	-10.930432
178	-37.101803	-10.925678	537	-37.104932	-10.931558
182	-37.101508	-10.925920	554	-37.106077	-10.930215
265	-37.099905	-10.926473	594	-37.100282	-10.929025
280	-37.101308	-10.926127	603	-37.101800	-10.929570
281	-37.101418	-10.926157	605	-37.102022	-10.929590
293	-37.101153	-10.927045	644	-37.099703	-10.924472
306	-37.101948	-10.926368	667	-37.102353	-10.928565
307	-37.102048	-10.926188	<i>Bowdichia virgilioides</i>		
314	-37.103340	-10.926203	Nº	Longitude	Latitude
315	-37.103413	-10.926210	36	-37.099447	-10.922498
326	-37.103572	-10.926402	38	-37.099395	-10.922450
332	-37.104277	-10.926357	71	-37.100007	-10.923488
336	-37.104420	-10.926722	620	-37.104655	-10.929420
356	-37.104190	-10.927235	655	-37.099583	-10.922097
370	-37.104165	-10.927737	656	-37.099565	-10.922008
454	-37.101935	-10.927767	663	-37.101932	-10.923217
571	-37.104802	-10.929578	<i>Cassia grandis</i>		
646	-37.099742	-10.924252	Nº	Longitude	Latitude
650	-37.099658	-10.924073	256	-37.099902	-10.924850
651	-37.099733	-10.923937	257	-37.100023	-10.926002
<i>Ceiba speciosa</i>			258	-37.100105	-10.926112
Nº	Longitude	Latitude	259	-37.100113	-10.926132
40	-37.099367	-10.922661	260	-37.100073	-10.926283
137	-37.102649	-10.925763	261	-37.100030	-10.926265
138	-37.102558	-10.925763	262	-37.100025	-10.926250
286	-37.101570	-10.926378	288	-37.101218	-10.926713
524	-37.104527	-10.931047	659	-37.104680	-10.925167
527	-37.104598	-10.931000			
529	-37.104783	-10.931095			
559	-37.105708	-10.929850			
648	-37.099737	-10.924062			
652	-37.099703	-10.923933			

ANEXO K – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina velutina*, *Eschweilera ovata*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga vera* e *Lonchocarpus sericeus*, localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Enterolobium contortisiliquum</i>			<i>Lonchocarpus sericeus</i>		
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
15	-37.101475	-10.921845	78	-37.100312	-10.923485
23	-37.100782	-10.921793	111	-37.104350	-10.925387
167	-37.101652	-10.924945	121	-37.103973	-10.925417
346	-37.103230	-10.927463	122	-37.103803	-10.925302
561	-37.105377	-10.929762	124	-37.104477	-10.925230
570	-37.104772	-10.929547	125	-37.103913	-10.925382
665	-37.103677	-10.927582	136	-37.102070	-10.925210
<i>Erythrina velutina</i>			141	-37.102532	-10.925373
Nº	Longitude	Latitude	142	-37.102518	-10.925170
229	-37.101063	-10.923208	144	-37.102615	-10.924888
466	-37.101913	-10.928657	164	-37.101735	-10.924537
467	-37.102042	-10.928725	170	-37.101978	-10.924772
<i>Eschweilera ovata</i>			179	-37.101638	-10.925735
Nº	Longitude	Latitude	183	-37.101363	-10.926000
34	-37.099572	-10.922537	212	-37.101682	-10.923958
43	-37.099345	-10.922990	223	-37.101373	-10.922575
44	-37.099365	-10.923100	264	-37.099940	-10.926417
661	-37.099730	-10.922743	266	-37.099997	-10.926623
666	-37.102765	-10.928843	268	-37.100005	-10.926907
<i>Genipa americana</i>			271	-37.100255	-10.926613
Nº	Longitude	Latitude	272	-37.100283	-10.926580
133	-37.102085	-10.924960	302	-37.100880	-10.927190
181	-37.101673	-10.925930	324	-37.103143	-10.926603
538	-37.105660	-10.931533	325	-37.103422	-10.926822
<i>Hymenaea courbaril</i>			366	-37.104485	-10.928118
Nº	Longitude	Latitude	401	-37.104078	-10.929890
75	-37.100294	-10.923633	407	-37.103887	-10.929835
267	-37.100085	-10.926733	455	-37.101712	-10.927357
282	-37.101628	-10.926130	458	-37.101407	-10.927238
308	-37.102110	-10.926218	461	-37.100710	-10.927450
390	-37.104557	-10.929658	647	-37.099692	-10.924158
392	-37.104483	-10.929733	649	-37.099730	-10.924035
404	-37.104042	-10.929820			
<i>Inga vera</i>					
Nº	Longitude	Latitude			
70	-37.099872	-10.923373			
49	-37.101022	-10.923838			
269	-37.100083	-10.927293			
270	-37.100039	-10.927219			
329	-37.103838	-10.926578			
347	-37.103505	-10.927775			

ANEXO L – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e *Licania tomentosa*, localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>			<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>		
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
1	-37.103978	-10.921863	300	-37.100758	-10.927228
2	-37.103753	-10.922032	303	-37.100938	-10.927237
3	-37.103805	-10.921705	298	-37.100390	-10.927227
6	-37.103675	-10.921765	305	-37.101303	-10.927070
7	-37.103510	-10.921838	340	-37.104688	-10.926885
8	-37.103522	-10.921767	339	-37.104582	-10.926790
9	-37.103397	-10.921842	341	-37.104398	-10.927067
11	-37.103253	-10.921835	342	-37.103985	-10.927045
12	-37.103137	-10.921645	343	-37.103397	-10.927035
14	-37.101570	-10.921820	344	-37.103215	-10.927748
16	-37.101447	-10.921775	348	-37.103675	-10.927798
17	-37.101333	-10.921707	360	-37.104332	-10.927272
18	-37.101322	-10.921852	361	-37.104630	-10.927775
19	-37.101157	-10.921968	364	-37.104637	-10.928032
20	-37.101040	-10.921642	385	-37.104335	-10.929028
21	-37.101038	-10.921758	382	-37.104610	-10.928565
22	-37.100902	-10.921712	391	-37.104537	-10.929675
24	-37.100525	-10.921737	456	-37.101610	-10.927348
53	-37.100762	-10.923677	457	-37.101558	-10.927173
65	-37.100553	-10.922293	459	-37.101322	-10.927277
66	-37.100327	-10.922595	560	-37.105515	-10.929797
69	-37.099948	-10.923113	566	-37.104933	-10.929623
81	-37.100228	-10.923500	569	-37.104848	-10.929455
103	-37.103668	-10.925880	609	-37.102227	-10.929817
109	-37.104693	-10.926008	657	-37.100048	-10.922188
140	-37.102532	-10.925282	<i>Licania tomentosa</i>		
147	-37.101282	-10.925372	Nº	Longitude	Latitude
156	-37.101313	-10.924518	316	-37.103190	-10.926440
157	-37.101268	-10.924383	358	-37.104295	-10.927198
160	-37.101507	-10.924390	397	-37.104452	-10.929798
162	-37.101977	-10.924117	403	-37.104032	-10.929862
174	-37.101883	-10.925138	406	-37.103945	-10.929790
175	-37.101917	-10.925663	408	-37.103818	-10.929858
177	-37.101908	-10.925913	452	-37.102228	-10.927142
180	-37.101643	-10.925813	453	-37.102100	-10.927117
186	-37.101233	-10.925673	539	-37.105410	-10.931185
209	-37.101765	-10.922842	547	-37.105847	-10.930897
216	-37.102892	-10.923058	553	-37.106077	-10.930285
279	-37.101335	-10.926072	555	-37.105852	-10.930523
285	-37.101772	-10.926513	556	-37.105898	-10.929967
299	-37.100537	-10.927187	615	-37.105577	-10.930457

ANEXO M – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Tapirira guianensis* e *Tabebuia aurea*, localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Tapirira guianensis</i>			<i>Tabebuia aurea</i>		
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
39	-37.099392	-10.922323	4	-37.103775	-10.921645
41	-37.099337	-10.922750	25	-37.100360	-10.921678
112	-37.104340	-10.925388	26	-37.100300	-10.921757
155	-37.101207	-10.924802	54	-37.100680	-10.923693
165	-37.101718	-10.924437	55	-37.100655	-10.923733
188	-37.100875	-10.927117	61	-37.100612	-10.923567
246	-37.100380	-10.924425	68	-37.100077	-10.922605
295	-37.100921	-10.927054	72	-37.100033	-10.923540
296	-37.100866	-10.927126	76	-37.100483	-10.923502
297	-37.100845	-10.927023	77	-37.100360	-10.923467
328	-37.100866	-10.927090	79	-37.100230	-10.923482
376	-37.103495	-10.928973	80	-37.100330	-10.923363
398	-37.104345	-10.929875	82	-37.100277	-10.923400
410	-37.103422	-10.929877	84	-37.100060	-10.923440
412	-37.103175	-10.929572	83	-37.100052	-10.923365
460	-37.101058	-10.927358	85	-37.100025	-10.923272
475	-37.102308	-10.929965	86	-37.100058	-10.923253
481	-37.102858	-10.929642	87	-37.100212	-10.923218
488	-37.102682	-10.930168	88	-37.100243	-10.923138
489	-37.102682	-10.930168	89	-37.100432	-10.923077
490	-37.102682	-10.930168	92	-37.100063	-10.922323
494	-37.103165	-10.930047	93	-37.100322	-10.922055
518	-37.104355	-10.931032	94	-37.100312	-10.922103
519	-37.104422	-10.930990	95	-37.100262	-10.922413
521	-37.104437	-10.931003	139	-37.102722	-10.925310
534	-37.105048	-10.931288	263	-37.099855	-10.926197
535	-37.105045	-10.931340	283	-37.101575	-10.926103
577	-37.100373	-10.927668	304	-37.101058	-10.927068
578	-37.100340	-10.927633	330	-37.103978	-10.926398
579	-37.100325	-10.927603	331	-37.104130	-10.926405
580	-37.100314	-10.927656	333	-37.104275	-10.926412
581	-37.100304	-10.927692	334	-37.104270	-10.926855
582	-37.100304	-10.927728	335	-37.104250	-10.926923
583	-37.100304	-10.927765	357	-37.104272	-10.927273
584	-37.100258	-10.927746	402	-37.103993	-10.929985
586	-37.100203	-10.927773	405	-37.103983	-10.929823
587	-37.100185	-10.927827	462	-37.101615	-10.927753
588	-37.100166	-10.927827	463	-37.101385	-10.927847
589	-37.100111	-10.927845	464	-37.101470	-10.927997
590	-37.099860	-10.927790	482	-37.102832	-10.929852
591	-37.099797	-10.927813	517	-37.104327	-10.931032
592	-37.100103	-10.928977	520	-37.104398	-10.931005
595	-37.100412	-10.929130	653	-37.099733	-10.923890
608	-37.102022	-10.929683			
622	-37.105280	-10.929480			
639	-37.105067	-10.929010			
654	-37.099653	-10.922005			
664	-37.103707	-10.923720			

ANEXO N – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Paubrasilia echinata*, localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Paubrasilia echinata</i>					
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
10	-37.103252	-10.921807	287	-37.101245	-10.926375
48	-37.099690	-10.923387	289	-37.101255	-10.926768
50	-37.100960	-10.923883	290	-37.101903	-10.926823
58	-37.100375	-10.923917	291	-37.102033	-10.926870
56	-37.100518	-10.923907	292	-37.101970	-10.926955
59	-37.100420	-10.923922	298	-37.100390	-10.927227
60	-37.100263	-10.923792	301	-37.100828	-10.927316
63	-37.100579	-10.923069	313	-37.102908	-10.926158
64	-37.100649	-10.922337	317	-37.103038	-10.926464
73	-37.099995	-10.923655	318	-37.103045	-10.926517
74	-37.100113	-10.923715	319	-37.103050	-10.926677
98	-37.101265	-10.922216	320	-37.103022	-10.926725
99	-37.101415	-10.922247	321	-37.103013	-10.926782
100	-37.101515	-10.922238	322	-37.102993	-10.926810
123	-37.103723	-10.925182	323	-37.102914	-10.926813
134	-37.102115	-10.925047	338	-37.104530	-10.926438
143	-37.102812	-10.925057	359	-37.104328	-10.927217
145	-37.102818	-10.924555	362	-37.104618	-10.927848
146	-37.102765	-10.924458	363	-37.104618	-10.927993
148	-37.101203	-10.925280	383	-37.104558	-10.928863
210	-37.101703	-10.923012	384	-37.104535	-10.929050
220	-37.101516	-10.922449	393	-37.104513	-10.929770
244	-37.100503	-10.924335	395	-37.104413	-10.929855
248	-37.100023	-10.923978	396	-37.104392	-10.929887
249	-37.100000	-10.924082	399	-37.104308	-10.929862
250	-37.099915	-10.924175	400	-37.104230	-10.929932
251	-37.099915	-10.924265	416	-37.102950	-10.928982
252	-37.099915	-10.924335	420	-37.102710	-10.929085
253	-37.099908	-10.924407	421	-37.102622	-10.929123
254	-37.099930	-10.924533	514	-37.104382	-10.931040
255	-37.099932	-10.924617	515	-37.104358	-10.931020
245	-37.103828	-10.923925	516	-37.104298	-10.931013
			550	-37.106247	-10.930243

ANEXO O – Coordenadas geográficas dos indivíduos de *Schinus terebinthifolia*, localizados no Campus “José Aloísio de Campos”. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

<i>Schinus terebinthifolia</i>					
Nº	Longitude	Latitude	Nº	Longitude	Latitude
29	-37.099612	-10.922277	427	-37.102310	-10.928995
35	-37.099647	-10.922527	429	-37.102285	-10.929250
42	-37.099302	-10.922983	430	-37.102362	-10.928747
45	-37.099593	-10.923222	450	-37.102352	-10.927353
46	-37.099693	-10.922867	471	-37.102165	-10.928788
51	-37.100887	-10.923872	472	-37.102203	-10.928783
57	-37.100455	-10.923932	474	-37.101802	-10.928970
62	-37.100548	-10.923455	478	-37.102613	-10.929702
67	-37.100170	-10.922547	479	-37.102648	-10.929577
90	-37.100110	-10.922863	480	-37.102662	-10.929677
91	-37.100242	-10.922612	486	-37.102837	-10.930137
131	-37.102332	-10.924230	500	-37.103712	-10.930522
135	-37.102070	-10.925097	503	-37.103635	-10.930868
154	-37.101392	-10.924747	504	-37.103655	-10.930858
171	-37.101947	-10.924807	507	-37.104273	-10.931037
187	-37.101855	-10.923853	511	-37.104457	-10.930538
190	-37.101818	-10.923703	512	-37.104477	-10.930353
197	-37.102317	-10.923548	513	-37.104500	-10.930257
198	-37.101866	-10.923406	526	-37.104590	-10.930962
199	-37.102203	-10.923332	528	-37.104615	-10.931092
200	-37.102272	-10.923293	530	-37.104790	-10.931102
205	-37.102350	-10.923018	532	-37.104987	-10.931278
206	-37.102418	-10.922997	540	-37.105172	-10.930883
211	-37.101692	-10.923290	541	-37.105160	-10.930895
215	-37.103102	-10.922713	542	-37.105160	-10.930895
237	-37.100878	-10.924415	543	-37.105067	-10.930867
273	-37.100803	-10.925852	544	-37.104897	-10.930803
274	-37.100952	-10.925612	545	-37.104873	-10.930802
276	-37.100592	-10.925690	546	-37.104793	-10.930760
275	-37.100674	-10.925643	563	-37.105290	-10.929738
277	-37.100475	-10.925405	573	-37.100425	-10.927422
278	-37.101142	-10.926065	574	-37.100353	-10.927543
309	-37.102392	-10.926230	575	-37.100357	-10.927555
310	-37.102463	-10.926192	576	-37.100363	-10.927523
311	-37.102472	-10.926223	600	-37.101605	-10.929692
327	-37.103715	-10.926515	601	-37.101722	-10.929710
337	-37.104398	-10.926592	613	-37.104760	-10.929643
367	-37.103500	-10.927875	623	-37.105477	-10.929255
368	-37.103578	-10.927868	624	-37.105642	-10.928950
369	-37.103970	-10.927700	630	-37.106381	-10.930062
374	-37.103522	-10.928678	631	-37.106153	-10.928082
375	-37.103358	-10.928962	632	-37.105257	-10.927885
379	-37.103815	-10.928713	633	-37.105155	-10.927887
389	-37.104533	-10.929482	637	-37.104828	-10.928442
417	-37.103013	-10.928867	638	-37.104767	-10.928663
419	-37.102775	-10.928928	641	-37.102435	-10.926993
422	-37.102580	-10.928993	642	-37.099738	-10.924773
425	-37.102407	-10.928983	643	-37.099748	-10.924793
426	-37.102353	-10.928943	658	-37.104683	-10.925527